



Frysjaveien 29, Oslo kommune

Områdestabilitetsvurdering

Uavhengig kontroll geoteknikk

Iht. NVE veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*»

Desember 2024

24476

No. utg.	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
1	04.12.2024	ALG	GÖB	GÖB
2	11.12.2024	ALG	GÖB	GÖB
3	17.12.2024	ALG	GÖB	GÖB

Utført av:

VSO Consulting
Furusetgata 5, 2050 Jessheim
www.vso.no

Saksbehandlere: Anne Lise Grønstad og Guðjón Örn Björnsson

Oppdragsgiver: Frysjaparken Finer AS
Kontaktperson: Nikolai Olsen, nikolai@soeiendom.no

Sammendrag

Løvlien Georåd AS har utført utredning av områdestabiliteten for planområdet Frysjaveien 29 i Oslo kommune. I forbindelse med reguleringsarbeidene for prosjektet om utbygging av boligbebyggelse ved planområdet.

Planområdet ligger under marin grense og delvis innenfor en tidligere kartlagt kvikkleiresone 2716 Frysja med høy faregrad. Hovedpunktet i oversendt rapport fra Løvlien Georåd innebærer et forslag om å dele opp eksisterende kvikkleiresone i to faresoner med lav og middels faregrad.

VSO Consulting er engasjert av Frysjaparken Finer AS (kontaktperson: Nikolai Olsen) til å utføre uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurdering utført av Løvlien Georåd AS. Kontrollen er utført i samsvar med retningslinjer i NVE veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*».

Områdestabiliteten for planområdet er vurdert som tilstrekkelige, og planlagt tiltak er vurdert som gjennomførbart, ifølge Løvlien Georåd AS. Vurderingene er utført i samsvar med retningslinjer i NVE veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*».

Etter gjennomgang av Løvliens svar på VSO sine spørsmål rundt utvidelse av faresoner, mottatt 6. desember 2024 fra Karsten Engdal Mykleset, har VSO sluttet seg til den avgrensingen Løvlien har utført. Løvliens kommentarer til faregrad- og skadekonsekvens klassifiseringen, mottatt 16. desember 2024, har videre avklart de spørsmålene VSO hadde knyttet til valg av verdier.

VSO Consulting godkjenner Løvliens reviderte rapport som ble oversendt 16. desember 2024.- Rapporten presenterer en grundig og dynamisk diskusjon/argumentering, hvor tilgjengelig data er utnyttet på en faglig solid måte for å sikre en forsvarlig løsning av prosjektet.

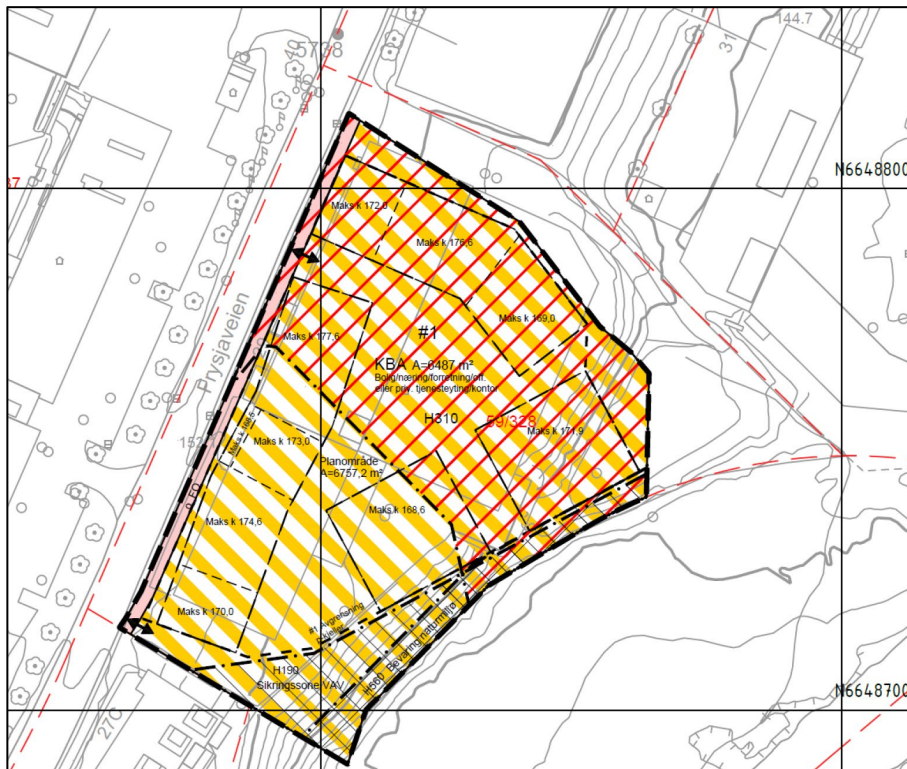
Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Kontroll	6
3	Konklusjon av kontrollert omfang	13
4	Dokumenter underlagt kontroll	15
5	Referanser	15

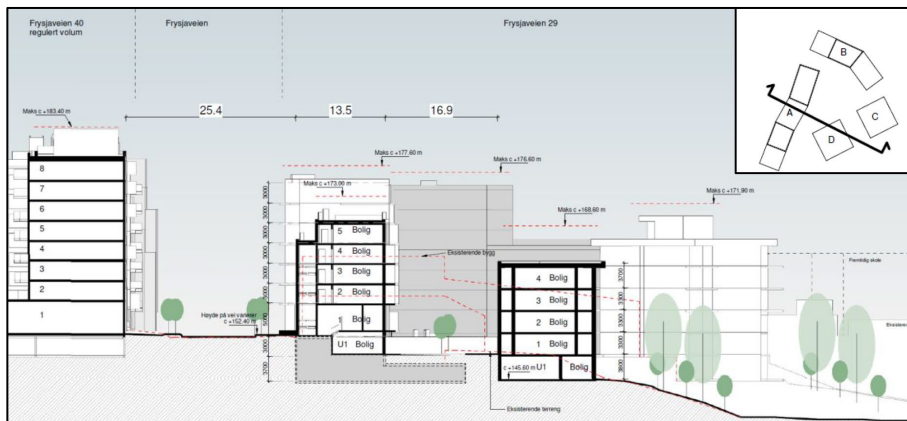
1 Innledning

I august 2024 utarbeidet Løvlien Georåd AS en generell vurdering av faresonen 2716 *Frysja* på oppdrag for Oslo kommune [3], og nå i november 2024 har Løvlien utarbeidet en rapport som inneholder vurdering av områdestabiliteten ved Frysjaveien 29 i Oslo kommune, på oppdrag for Frysjaparken Finer AS (kontaktperson: Nikolai Olsen) i forbindelse med reguleringsarbeidene med prosjektet om utbygging av boligbebyggelse ved planområdet [1], se bilde 1.1 og 1.2.

Denne kontrollrapporten inneholder kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderinger i rapport [1] iht. NVE veilederen 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».



Bilde 1.1 Plankart detaljregulering. Kilde: referanse [1][8].



Bilde 1.2 Illustrasjonsbilde som viser tverrsnitt av planlagt bebyggelse. Kilde: referanse [1][8].

Følgende dokumenter er mottatt ifm. kontroll av områdestabiliteten:

- [1] Løvlien Georåd, «24737 Rapport nr.1 Vurdering av områdestabilitet», 21.11.2024.
- [2] Løvlien Georåd, «Sjekkliste geoteknisk rapport: Områdestabilitet», 21.11.2024.
- [3] Løvlien Georåd, «24291 Notat RIG01 – Vurdering av faresone 2716 Frysja», 05.08.2024.
- [4] Multiconsult, «10229355-01-RIG-NOT-001 Riverside Vurdering av områdestabilitet», 25.05.2022.
- [5] Multiconsult, «10229355-01-RIG-NOT-002 Geotekniske vurderinger Riverside (Finerfabrikken)», 08.03.2023.
- [6] Løvlien Georåd, «18095 Notat RIG01 Geotekniske vurderinger», 07.06.2018.
- [7] Multiconsult, «10229355-02-RIG-RAP-001 Riverside (Finerfabrikken). Datarapport - Supplerende geotekniske grunnundersøkelser,» 06.05.2022.
- [8] Løvlien Georåd, «24737 Rapport nr.2 Vurdering av områdestabilitet_rev01», 16.12.2024.

VSO Consulting er engasjert av Frysjaparken Finer AS (kontaktperson: Nikolai Olsen til å utføre den obligatoriske uavhengige kontrollen av områdestabilitetsvurderingene i prosjektet.

Kvalitetssikringen gjelder kun vurdering av i hvorvidt grunnlaget er i samsvar med kravene og retningslinjene gitt i kapittel 3.2 i NVE veilederen 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Kvalitetssikringen vurderer følgende kontrollpunkter;

1. Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert i henhold til faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt.
2. Om de utførte grunnundersøkelser gir et tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
3. Tolkning av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.
4. Vurdering av gjennomførte stabilitetsanalyser inklusivt benyttede lagdelinger/parametere og beregningsmodeller, supplert med enkle overslagsbetraktninger som grov stikkprøvekontroll (uten egne detaljerte stabilitetsanalyser på terrengmodellen).
5. Om valgte kritiske profilene for stabilitetsanalysene er dekkende, samt vurdering av konklusjoner og begrunnelser basert på situasjon og beregningsresultater.
6. Behov og effekt av de foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak, samt prinsipper for utførelsen av disse.

Gjennomført kvalitetssikring utført av VSO Consulting beskrives og dokumenteres i hvert steg i NVE prosedyren i kap. 2 *Kontroll*.

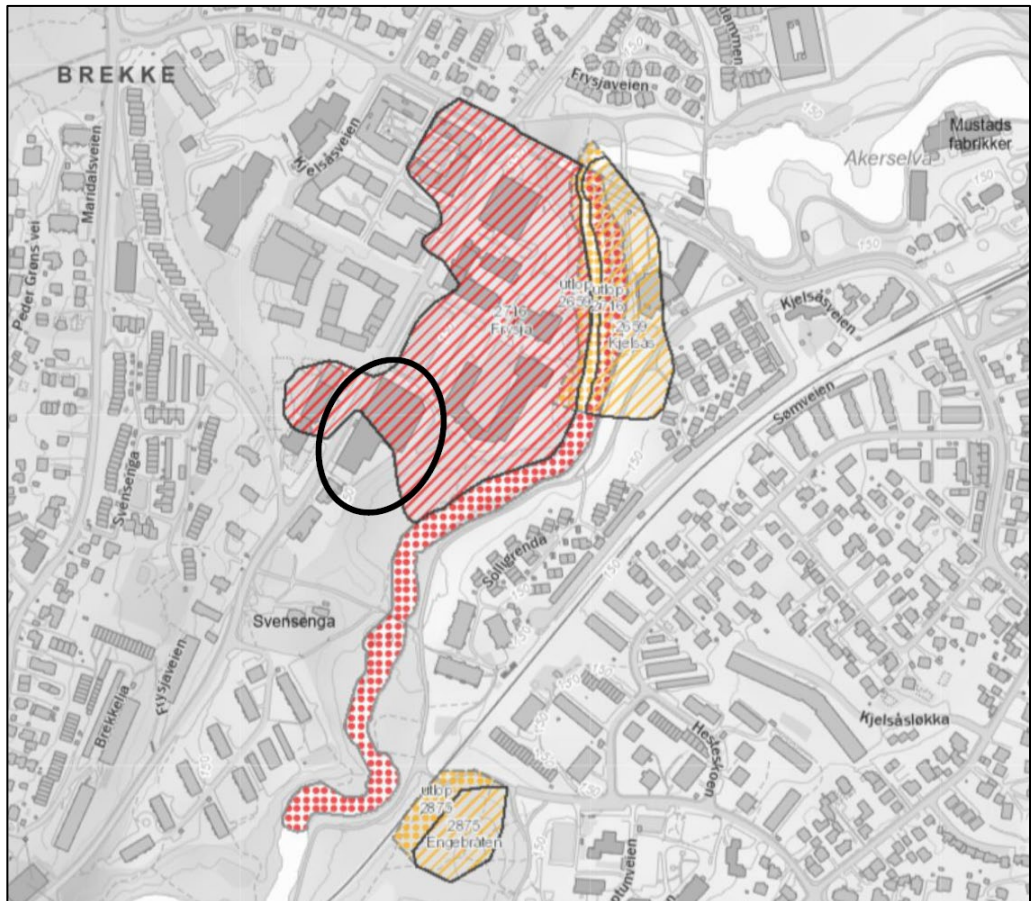
2 Kontroll

I forbindelse med planlagt konstruksjonen i reguleringsområdet, er det nødvendig å ivareta kravene fastsatt i Plan- og bygningsloven (PBL) samt den byggtekniske forskriften til loven (SAK10/TEK17). Det skal imidlertid bemerkes at dette aspektet ikke er relevant i denne uavhengige kontrollen.

Denne uavhengige kvalitetssikringen skal gjennomføres i samsvar med retningslinjene som er gitt stegene i NVE veilederen 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*», nærmere bestemt i kapittel 3.2. De relevante stegene i oversendt grunnlag er listet nedenfor (steg 1-11);

1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Planområdet ligger innenfor en registrert kvikkleiresone 2716 Frysja med høy faregrad, se bilde 2.1.



Bilde 2.1 Planområdet (svart sirkel) ligger delvis innenfor kvikkleirefaresone med høy faregrad.
Kilde: referanse [1][8].

I samsvar med retningslinjer gitt i steg 1 i NVE prosedyren, legges det til grunn at dersom planlagt tiltak ligger innenfor en registrert kvikkleiresone, skal prosedyren fortsettes fra steg 4 *Bestem tiltakskategori*. Løvlien velger likevel å utføre påfølgende steg 2 og 3.

2. Avgrens områder med mulig marin leire

Løvlien Georåd beskriver at hele området ligger under marin grense, og det er kartlagt hovedsakelig hav- og fjordavsetninger [1][8].

3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Løvlien Georåd beskriver terrenget som følgende (hentet fra oversendt rapport [1][8]);

4.1 Topografi

Frysjaveien ligger på ca. kote +151–152 i området. Vest for Frysjaveien stiger terrenget opp mot krysset mellom Maridalsveien og Kjelsåsveien på ca. kote +183–188. Øst for Frysjaveien faller terrenget ned mot Akerselva på ca. kote +137. Det er generelt lokale skråninger med høydeforskjell mindre enn 10 meter øst for Frysjaveien. Sør for Frysjaveien 29 faller terrenget med helning ca. 1:2. Øst for Frysjaveien 35 er terrenget ned mot Akerselva relativt bratt med helning ca. 1:2 over 9 høydemeter. I øvrige deler av området faller terrenget generelt slakt, og det er begrenset høydeforskjell, i nedre del mot Akerselva.

Historiske flyfoto viser at det ble gjort omfattende terrengendringer i området mellom 1956 og 1971 [7]. Det er trolig gjort oppfylling i området øst for Frysjaveien 35. Fylling er bl. a. vist i snitt i Notebys rapport fra 1961 [8].

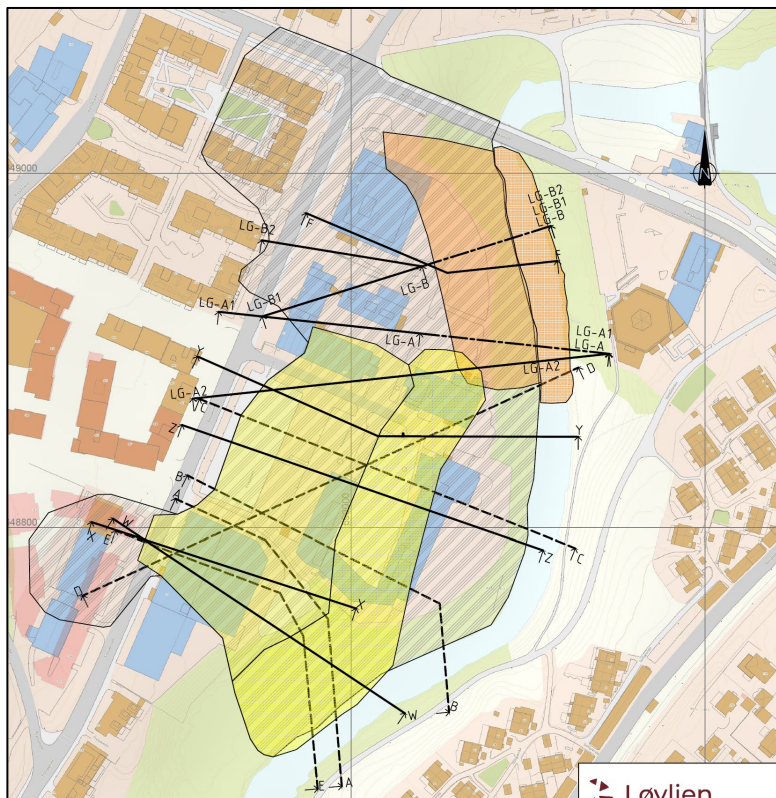
4. Bestem tiltakskategori

Løvlien Georåd AS plasserer planlagt tiltak i tiltakskategori K4 på bakgrunn av at det planlegges utbygging av boligbebyggelse.

VSO Consulting er enig i valg av tiltakskategori.

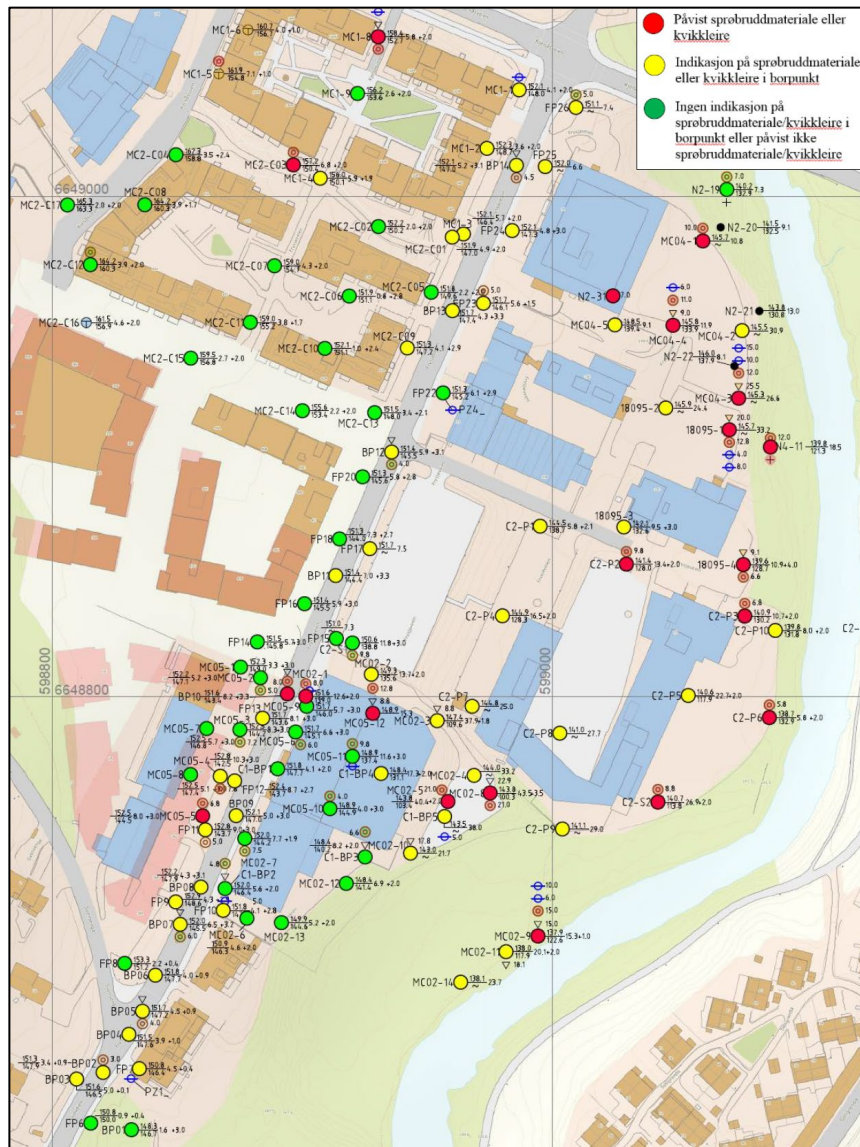
5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Løvlien Georåd AS har gjennomgått og vurdert terrengsnitt samt utførte grunnundersøkelser i hele området (Frysjaveien 29, 31, 33 og 35), se bilde 2.2 og 2.3. Kartleggingen av kvikkleire og sprøbruddmateriale ble utført ved hjelp av eksisterende CPTu- og totalsonderinger, supplert med laboratoriemålinger av omrørt skjærstyrke. Basert på dette har Løvlien valgt å beskrive grunnforholdene i to separate delområder; nord (Frysjaveien 33 og 35) og sør (Frysjaveien 29 og 31).



Bilde 2.2

Kritiske snitt i området [1][8].



Bilde 2.3 Oversiktsbilde av plasseringene til foreliggende undersøkelser utført av Multiconsult [4], Løvlien Georåd [6] og Noteby AS. Kilde: referanse [1] [8].

VSO Consulting har i lengdeprofilene for de kritiske snittene (bilde 2.2) observert at Løvlien [1] og [8] har benyttet NGI-metoden som vil si at de trekker 1:15-linjen fra bunn av kritiske glideflater og bakover i sprøbruddmateriale til den skjærer ut av dette. Denne linjen definerer omfanget av det foreslåtte løsne- og utløpsområdet, slik det er presentert på bilde 2.2.

6. Befaring

Geoteknikere fra Løvlien Georåd AS og geotekniker fra Oslo kommune gjennomførte befaring langs Akerselva 16. mai 2024. Det ble observert og kartlagt *noe erosjon øst* for Frysjaveien 35, mens i øvrige områder ble det kartlagt *lite og ingen erosjon*.

VSO Consulting har gjennomgått bilder og kommentarer i Vedlegg 2 i rapporten [1] og [8].

7. Gjennomfør grunnundersøkelser

Løvlien Georåd vurderer tidligere grunnundersøkelser og ytterligere grunnundersøkelser samt geotekniske vurderinger som tilstrekkelig grunnlag for å vurdere områdestabiliteten, men legger til at det kan bli behov for supplerende undersøkelser ifm. installering av peler i senere fase.

VSO Consulting er enig i at foreliggende grunnundersøkelser og vurderinger er tilstrekkelig grunnlag for å vurdere områdestabiliteten.

8. Vurder aktuelle skredmekanisme og avgrens løsne- og utløpsområder

Løvlien Georåd vurderer aktuelle skredmekanisme med utgangspunkt i foreliggende informasjon om grunnforholdene og områdets topografi (relevante snitt opptegnet av Multiconsult [4] og Løvlien [6]).

Vurdering av skredmekanisme ved Frysja nord:

- Rotasjonsskred.
- Tolket b/D-forhold mindre enn 40%, se bilde 2.4.
- Lite eller ikke sprøbruddmateriale over 1:15-linja, starter 0,25H under skråningsfot i de aktuelle snittene.
- Omrørt skjærfasthet tilsier rotasjonsskred ($c_{u,r}$) i relevante dybder.
- Underbygges av NIFS 14/2016 og ekstern rapport 9/202, relevante snitt viser mindre enn 10 m høydeforskjell. Det kreves over 10 m høydeforskjell for å samle nok energi til å skape et retrogressivt skred.
- Løsneområdet avgrenset mot ravine i nord og sørover ved Frysjaveien 33 C pga. skråningshøyde under 5 meter, se bilde 2.5.

Tabell 9.3 Oppsummering b/D-forhold øst for Frysjaveien 35

Tegningsnr.	Profil	b/D-forhold [%]	Kommentar
R01D01	LG-A	22	Påvist sprøbruddmateriale ($c_{u,r} = 1,09$ kPa) i 1 av 2 konusforsøk i dybde 7–8 m ved skråningstopp
R01D02	LG-B	0	Ikke sprøbruddmateriale over 1:15-linje som starte 0,25H under skråningsfot
R01D03	F	0	Ikke sprøbruddmateriale over 1:15-linje som starte 0,25H under skråningsfot

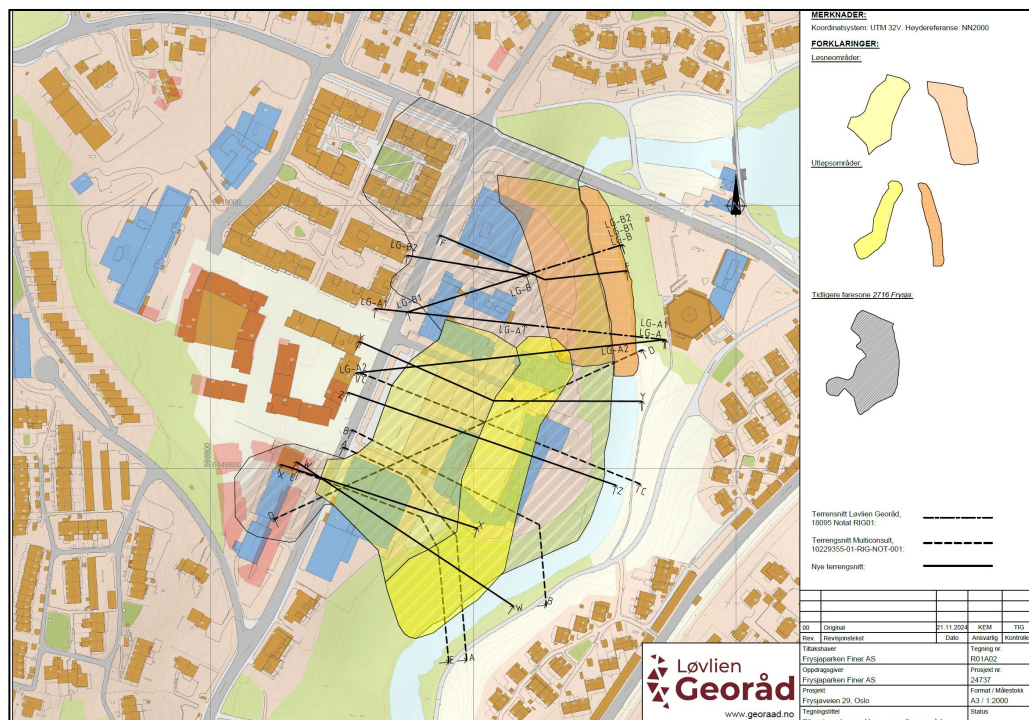
Bilde 2.4 Beregnet b/D-forholdet øst for Frysjaveien 35. Kilde: referanse [1] [8]

Vurdering av skredmekanisme ved Frysja sør:

- Rotasjonsskred.
- Liten høydeforskjell.
- Lite/ingen erosjon i dette området.
- Ikke indikasjon på gjennomgående svake lag, dette vises også på lengdeprofil W-W (tegning R01D04) [1] [8] som går midt gjennom denne faresonen.
- Begrenset energipotensiale.
- Godt beregnet sikkerhet for sammensatte skjærflater [4] og [5].
- Lite sannsynlig at et områdeskred kan løsne med initialskred (rotasjon) langs Akerselva.
- Løsneområdet er foreslått avgrenset ved skråningen ved Frysjaveien 33/33B i og sør mot bunnen av skråningen øst for Frysjaveien 29. Aktuelt utløpsområdet for ny faresone i sør er ved Frysjaveien 31 og sør for Frysjaveien 31 samt potensielt Akerselva, se bilde 2.5.

VSO bemerker at det er valgt rotasjonsskred (initialskred) som skredmekanisme langs hele vestlig del av Akerselva siden løснеområdet er mindre enn 100 m samt som skråningshøyden er under 10 m, dette betyr at det ikke vil bygges opp nok energi til at et skred vil utvikle seg retrogressivt.

VSO er enig med vurderingen og valg av skredmekanisme samt avgrensning av løсне- og utløpsområde, og anser vurderingene til Løvlien Georåd AS som grundig gjennomført og god underbygget av kriterier gitt i flytskjema på figur 4.3 i NVE veileder 1/2019 samt NIFS 14/2016 og NVEs eksterne rapport 9/2020. Videre benytter de prinsippet for avgrensning av løснеområdet for et rotasjonsskred $L=5H$ til vise maksimal løsnedistans, og $L_u=0,5L$ til å avgrense utløpsområdet.



Bilde 2.5 Avgrensning av løsnings- og utløpsområde presentert på tegning R01A02. Kilde: referanse [1][8].

9. Klassifiser faresone

Kapittel 4 i NVE Ekstern rapport nr. 9/2020 gir føringer for klassifisering av faresoner for kvikkleireskred. Evalueringen skal inneholde en evaluering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse, med dagens situasjon som utgangspunkt.

Løvlien Georåd AS har valgt å gjennomføre evaluering av faregraden for to soner; Frysja nord og Frysja sør, se oppsummering fra klassifiseringen/evalueringen på bilde 2.6 [1][8]. I Vedlegg 1 presenteres klassifiseringene/evalueringene, som er gjennomført i samsvar med NVEs Ekstern rapport nr. 9/2020.

<p>10.1 Faresone Frysja nord Det er utført klassifisering av faresonen i snitt LG-A, LG-B og F. Snitt LG-B og F er styrende for sonen med følgende resultat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risikoklasse: 3• Konsekvensklasse: Alvorlig• Faregrad middels <p>Ved en eventuell erosjonssikring langs Akerselva vil sonen kunne klassifiseres med lav faregrad.</p> <p>10.2 Faresone Frysja sør Det er utført klassifisering av faresonen i snitt E og C (sammenfaller med snitt Z). Begge snittene gir følgende resultat:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risikoklasse: 3• Konsekvensklasse: Alvorlig• Faregrad lav

Bilde 2.6 Oppsummering av klassifisering av faregrad- konsekvens- og risikoklasse [1] [8].

I revidert rapport, oversendt 16.12.2024, inneholder det tydelig redegjørelse for hvorfor det ikke er nødvendig å utvide faresonene Frysja nord i retning vest for Frysjaveien 35, se utklipp på bilde 2.7.

I området vest for Frysjaveien 35 er det tolket enkelte lag med mulig sprøbruddmateriale/kvikkleire. Terrenget i dette området er slakt (gjennomsnittlig helning ca. 1:7) og det er ingen erosjonsdrivere, som tilsier at et naturlig utløst skred er svært lite sannsynlig. Sonen videreføres dermed ikke vest for Frysjaveien 35, ettersom aktuell skredmekanisme er vurdert som rotasjonsskred og terrenget generelt er slakere enn 1:5 i området mellom Frysjaveien 35 og Frysjaveien.

Bilde 2.7 Begrunnelse for valgt avgrensning av faresonene Frysja nord [8],

De vedlagte klassifiseringene og evalueringene i revidert rapport [8] er vurdert å være i samsvar med NVEs Ekstern rapport nr. 9/2020.

Etter gjennomgang av Løvliens svar på VSO sine spørsmål rundt utvidelse av faresoner, mottatt 6. desember 2024 fra Karsten Engdal Mykleset, har VSO sluttet seg til den avgrensingen Løvlien har utført.

VSO Consulting sammenlignet Multiconsults [5] og Løvlien sine [1][8] klassifiseringer. VSO hadde da kommentarer til Løvliens valgte verdier, men etter mottatt epost fra Løvlien, 16. desember 2024, har VSO fått avklart og blitt enig med Løvliens faregrad- og skadekonsekvensklassifiseringer.

10. Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Løvlien Georåd AS har ikke gjennomført egne stabilitetsanalyser, men vurderer og tolker tidligere stabilitetsanalyser utført av Multiconsult for dagens situasjon [4] og ved planlagt utgraving [5], se tabell med beregnede sikkerhetsfaktorer i udrenert og drenert analyse på bilde 2.8.

Tabell 4-1. Beregnet sikkerhet for dagens situasjon, ref. [20]. *Dette profillet ligger utenfor influensområdet til tiltaket og således gjelder krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$.

Profil	Sikkerhet for dagens situasjon	
	Udrenert analyse, F_{cu}	Drenert analyse, $F_{c\phi}$
A-A	1,69	2,58
B-B	1,77	1,66
C-C	1,41*	2,17
D-D	1,84	1,72
E-E	1,45	1,96
F-F	1,57*	1,02

Figur 11.1 Beregnet sikkerhet av Multiconsult i snitt A-F [3] [4]

Bilde 2.8 Resultater fra stabilitetsanalysene, hentet fra Løvliens rapport [1][8].

Løvlien beskriver at snitt C (LG snitt Z-Z) og E er vurdert som styrende for planlagt utbygging ved planområdet. Derfor vurderer og tolker de Multiconsults utførte beregninger for snitt C og E [4].

Snitt C-C vurderes å være skråning med lavest beregnet sikkerhetsfaktor for korttidstilstand (udrenert analyse), og befinner seg utenfor influensområdet til det planlagte tiltaket ved Frysjaveien 29. Dette betyr at sikkerhetskravet er en robusthet på $F_{cu}=1,20$. I drenert analyse er beregnet sikkerhetsfaktor over sikkerhetskravet på $F_{c\phi}=1,25$. Løvlien Georåd argumenterer rundt valgt laginndeling i stabilitetsanalysen, hvor det påpekes at eksisterende sonderinger viser flere sandlag enn hva som er lagt inn i analysen, dette kan trolig gi konservative sikkerhetsfaktorer. I tillegg påpeker de at valgt friksjonsvinkel for sprøbruddmateriale er valgt konservativt. Oppsummert for snitt C-C vurderer Løvlien Georåd stabilitetsanalysene som tilstrekkelig konservative og at sikkerhetskravet for planlagt tiltak ved Frysjaveien 29 er ivaretatt i snitt C-C.

Snitt E-E er tegnet opp gjennom planlagt tiltak ved Frysjaveien 29, hvor Multiconsult har beregnet for dagens situasjon [4] og ved planlagt utgraving [5]. Snittet har lavest beregnet sikkerhet av de snittene som går gjennom Frysjaveien 29. Beregning for dagens situasjon er $F_{cu}=1,45$ (udrenert analyse) og $F_{c\phi}=1,96$ (drenert analyse). Beregningene for planlagt utgraving viser en forbedring av udrenert analyse til $F_{cu}=1,70$.

Til slutt oppsummerer Løvlien Georåd de utførte beregningene som tilstrekkelig god stabilitet i faresone Frysja sør til å gjennomføre K4-tiltak iht. 1/2019, forutsatt at dagens situasjon ikke forverres, dersom situasjonen forverres kreves det absolutt sikkerhet på $F_{cu} > 1,61$.

VSO Consulting vurderer Løvlien Georåd AS sine vurderinger og tolkninger [1] og [8] av Multiconsults stabilitetsanalyser [4] og [5] som fornuftig mht. planlagt tiltak. VSO Consulting er enig i at det har blitt valgt konservative verdier og laginndelinger i foreliggende stabilitetsanalyser, og sammenfatter med Løvliens begrunnelse og konklusjon av områdestabiliteten for planområdet.

11. Innmelding av faresone

Det kommer frem i sjekklisten til Løvlien Georåd [2] at de planlegger å melde inn forslag til oppdeling av eksisterende faresone 2716 Frysja når uavhengig kvalitetssikring foreligger. I gjennomført møte med Løvlien Georåd og VSO Consulting 06.11.2024 ble det presentert plan om å kontakte NVE for å diskutere muligheten for å dele opp eksisterende sone. Det er avtalt at VSO Consulting holdes oppdatert av Løvlien Georåd rundt dette.

3 Konklusjon av kontrollert omfang

Basert det som er gjennomgått og kommentert gjennom kapittel 2 *Kontroll*, vurderer VSO Consulting at det oversendte grunnlaget følger NVE prosedyren stegvis, de benytter NVEs veileder 1/2019, NVEs Ekstern rapport nr. 9/2020 til klassifisering og evaluering av faregrad- konsekvens- og risikoklasse. VSO Consulting har foretatt en stikkprøve og kontrollert faregrad-, konsekvens- og risikoklasse.

Kommentarer fra den uavhengige kvalitetssikringen er oppsummert i tabellen nedenfor, strukturert i samsvar med nummereringen fra punktene 1- 6 i kvalitetssikringen (listet opp nedenfor). Det er samtidig vurdert hvorvidt det oversendte grunnlaget oppfyller eller svarer ut disse punktene. VSO Consulting har ikke noen innvendinger til arbeidet Løvlien Georåd AS har presentert i utredning av områdestabiliteten ved Frysjaveien 29 i Oslo kommune.

Kvalitetssikringen vurderer følgende kontrollpunkter;

1. Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert i henhold til faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt.
2. Om de utførte grunnundersøkelser gir et tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
3. Tolkning av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.
4. Vurdering av gjennomførte stabilitetsanalyser inklusivt benyttede lagdelinger/parametere og beregningsmodeller, supplert med enkle overslagsbetraktninger som grov stikkprøvekontroll (uten egne detaljerte stabilitetsanalyser på terrengmodellen).
5. Om valgte kritiske profilene for stabilitetsanalysene er dekkende, samt vurdering av konklusjoner og begrunnelser basert på situasjon og beregningsresultater.
6. Behov og effekt av de foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak, samt prinsipper for utførelsen av disse.

Følgende respektive koder benyttes til å indikere kategori og status:

MS = manglende samsvar, **A** = Åpen kommentarstatus, **L** = lukket kommentarstatus.

Punkt	Beskrivelse	Kategori	Status
1	<p>Grunnlag for bestemmelse av NVE tiltakskategori</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Grunnlaget er tilstrekkelig til å vurdere områdestabiliteten og for valg av tiltakskategori.</i> • <i>Løvlien har gjennomført klassifisering/evaluering av faregrad-skadekonsekvens- og risikoklasse for «Frysja nord» og «Frysja sør». Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4 og klassifisering/evaluering gir middels faregrad for Frysja nord, samt alvorlig konsekvens og risikoklasse 3. For Frysja sør ble det vurdert lav faregrad, alvorlig konsekvens og risikoklasse 2.</i> 	OK	L
2	<p>Grunnlag for de geotekniske vurderingene</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Løvlien Georåd AS gjennomgår</i> 	OK	L

	foreliggende geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger nøye og gir en solid vurdering og tolkning av grunnforholdene.		
3	<p>Tolkning av jordparametere</p> <ul style="list-style-type: none"> Løvlien Georåd foretar en grundig tolkning av relevante CPTu- og totalsonderinger. De gjennomgår labresultater for å blant annet vurdere omrørt skjærstyrke opp mot vurdering av b/D-forholdet (%) ifm. valg av type skredmekanisme og kartlegging av forekomsten av sprøbruddmateriale og kvikkleire. 	OK	L
4	<p>Vurdering/gjennomføring av stabilitetsanalyser</p> <ul style="list-style-type: none"> Løvlien Georåd har ikke gjennomført egne stabilitetsanalyser, men tolker og vurderer Multiconsults utføre analyser for dagens situasjon [4] og med planlagt utgraving [5]. Vurderer valgt lagdeling og friksjonsvinkel som konservativt valgt, men gir da tilstrekkelig god sikkerheten til planområdet, ifølge Løvlien Georåd. 	OK	L
5	<p>Kritiske profiler og vurdering av konklusjon</p> <ul style="list-style-type: none"> Snitt C-C og E-E er valgt som styrende for planlagt tiltak, og gjennomgås i steg 10. Løvlien Georåd vurderer tidligere stabilitetsanalyser som tilstrekkelig for et K4-tiltak med lav faregrad i faresone Frysja sør, forutsatt at tiltaket ikke forverrer stabiliteten. 	OK	L
6	<p>Stabiliserende tiltak samt prinsipper for utførelsen av disse</p> <ul style="list-style-type: none"> Løvlien Georåd presiserer at planlagt bebyggelse medfører avlastning av terrenget og dermed en forbedring av dagens stabilitet. Kan bli behov for rammede peler av stål eller betong i østre del av planlagt utbygging for å redusere belastning på kvikkleire/sprøbruddmateriale. Ikke vurdert som nødvendig å gjøre sikringstiltak langs Akerselva, fordi evt. skred mot Akerselva øst for Frysjaveien 35 vil ikke kunne utvikle seg bakover til planområdet ved Frysjaveien 29. Behov for supplerende grunnundersøkelse ifm. detaljprosjektering av tiltaket. 	OK	L

4 Dokumenter underlagt kontroll

VSO Consulting har tilgjengelig følgende dokumenter som er knyttet til Løvlien Georåd AS sin utredning av områdestabiliteten ved Frysjaveien 29:

- [1] Løvlien Georåd, «24737 Rapport nr.1 Vurdering av områdestabilitet», 21.11.2024.
- [2] Løvlien Georåd, «Sjekkliste geoteknisk rapport: Områdestabilitet», 21.11.2024.
- [3] Løvlien Georåd, «24291 Notat RIG01 – Vurdering av faresone 2716 Frysja», 05.08.2024.
- [4] Multiconsult, «10229355-01-RIG-NOT-001 Riverside Vurdering av områdestabilitet», 25.05.2022.
- [5] Multiconsult, «10229355-01-RIG-NOT-002 Geotekniske vurderinger Riverside (Finerfabrikken)», 08.03.2023.
- [6] Løvlien Georåd, «18095 Notat RIG01 Geotekniske vurderinger», 07.06.2018.
- [7] Multiconsult, «10229355-02-RIG-RAP-001 Riverside (Finerfabrikken). Datarapport - Supplerende geotekniske grunnundersøkelser,» 06.05.2022.
- [8] Løvlien Georåd, «24737 Rapport nr.2 Vurdering av områdestabilitet_rev01», 16.12.2024.

5 Referanser

- Miljøverndepartementet, LOV 2008-06-27 nr. 71 – Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) 2008
- Direktoratet for Byggekvalitet, Veiledning om byggesak
- Kommunal- og regionaldepartementet, FOR 2010-03-26 nr. 488 – Forskrift om byggesak, 2010
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler
- NVE Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVE Ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred