
RAPPORT

Strømsø Utvikling

OPPDRAAGSGIVER

Strømsø Utvikling AS

EMNE

Områdestabilitet iht. NVEs 1/2019

DATO / REVISJON: 19. november 2025 / 03

DOKUMENTKODE: 10263822-01-RIG-RAP-001



Multiconsult

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.

RAPPORT

OPPDRAAG	Strømsø Utvikling	DOKUMENTKODE	10263822-01-RIG-RAP-001
EMNE	Områdestabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Strømsø Utvikling AS	OPPDRAAGSLEDER	Michał Paszkiewicz
KONTAKTPERSON	Fredrik Baumann	UTARBEIDET AV	Michał Paszkiewicz
KOORDINATER	Sone: 32V Øst: 568075 Nord: 6622160	ANSVARLIG ENHET	10112011 Geofag BVT
GNR./BNR./SNR.	111 / 120 / - / Drammen		

SAMMENDRAG

Strømsø Utvikling AS planlegger utvikling av boliger og næringsbygg på Strømsø i Drammen kommune. Denne rapporten inneholder vurderinger knyttet til områdestabilitet i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Planområdet ligger under marin grense, men utenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Utførte grunnundersøkelser har påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire innenfor planområdet.

Terrenget stiger oppover fra Vestfoldveien mot sør med en terrenghelning brattere enn 1:20. Planområdet ligger derfor innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Det er observert berg i dagen flere steder i nærheten til planområdet, noe som er med på å avgrense skredfarlig terreng.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med områdestabilitetsvurderingen. Disse grunnundersøkelsene er presentert i egen rapport, jf. /12/.

Med bakgrunn i topografi, terrenganalyser og utførte grunnundersøkelser, som har påvist sprøbruddmateriale, er det definert en faresone for kvikkleireskred. Faresonen har lav faregrad, meget alvorlig konsekvens og risikoklasse 3. Planområdet ligger delvis innenfor utløpsområdet til et mulig kvikkleireskred utløst i denne faresonen.

Planområdet ligger et godt stykke unna selve løsneområdet for et skred, og det er vurdert at fremtidig utbygging (med unntak av dype utgravinger i den sør-østlige delen av planområdet) ikke vil påvirke stabiliteten i faresonen. Utførte stabilitetsberegninger indikerer tilfredsstillende sikkerhet og robusthet mot skred i selve sonen, for dagens situasjon. Sikkerhetskrav iht. NVEs veileder 1/2019 er dermed ivaretatt for tiltaket. Fremtidige tiltak i, eller i nærheten av, sonen vil kreve ny områdestabilitetsvurdering, basert på tiltakets art.

Rapporten tar ikke for seg lokalstabilitet for fremtidige tiltak, og dette må vurderes videre i detaljprosjekteringen.

Foreliggende rapport er kvalitetssikret av uavhengig foretak iht. NVEs veileder 1/2019, kapittel 3.1. Det ble avdekket åpne avvik ved kontrollen, som senere ble lukket etter tilbakemelding fra Multiconsult.

03	24.10.2025	Oppdatert etter tredjepartskontroll	Michał Paszkiewicz	Martin Dons	Martin Dons
02	30.06.2025	Endret etter supplerende grunnundersøkelser	Michał Paszkiewicz	Ragnhild Eiesland	Håvard Narjord
01	04.12.24	Utarbeidet foreløpig for steg 1-6 i NVEs kvikkleireveileder 1/2019	Michał Paszkiewicz	Martin Dons	Michał Paszkiewicz
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering	5
1.1	Generelt	5
1.2	Hovedresultater	5
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	Grunnundersøkelser	8
3.2	Koordinat og høydesystem.....	8
4	Områdebeskrivelse.....	8
4.1	Topografi.....	8
4.2	Løsmasser	9
4.3	Berg	9
4.4	Nærliggende vassdrag.....	10
4.5	Grunnvannstand og poretrykk.....	10
5	Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø.....	10
5.1	Flom og erosjon.....	10
6	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019.....	11
6.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	11
6.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire».....	11
6.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred».....	12
6.4	Steg 4: «Bestem tiltakskategori»	15
6.5	Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»	16
6.6	Steg 6: «Befaring»	17
6.7	Steg 7 «Gjennomfør grunnundersøkelser»	18
6.8	Steg 8 «Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder».....	19
6.8.1	Aktuell skredmekanisme.....	19
6.8.2	Avgrensning av mulig løsne- og utløpsområde.....	20
6.9	Steg 9 «Klassifiser faresoner».....	21
6.10	Steg 10 «Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet».....	22
6.10.1	Sikkerhetskrav.....	22
6.10.2	Laster.....	22
6.10.3	Grunnvannstand og poretrykksforhold.....	22
6.10.4	Jordparametere	22
6.10.5	Beregningsresultater	24
6.10.6	Erosjonssikring	25
6.11	Steg 11 «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»	25
7	Uavhengig kvalitetssikring	25
8	Innspill planbestemmelser	25
9	Sluttkommentar	25
10	Referanser	26

VEDLEGG

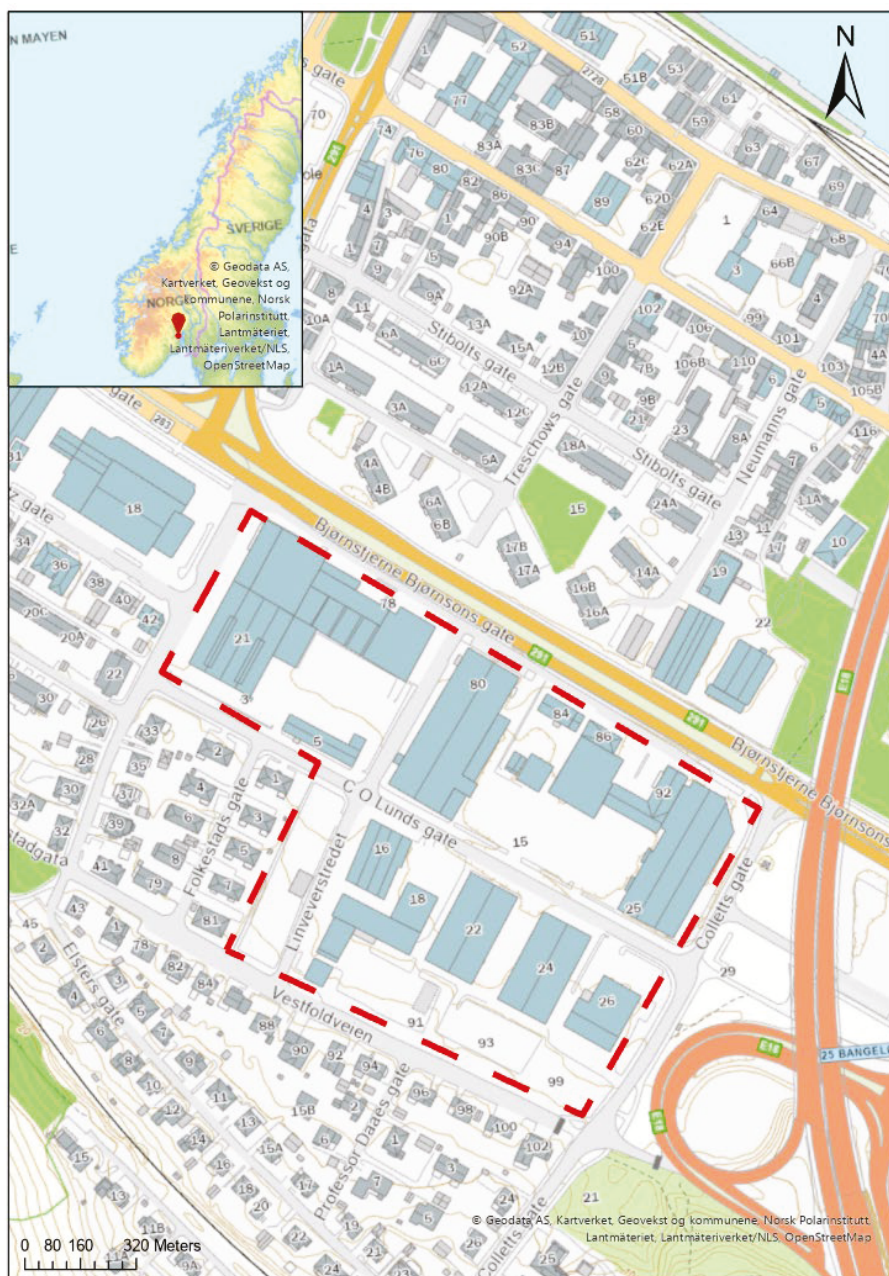
- A – Tilgjengelige grunnundersøkelser
- B – Dybder til berg
- C – Tolkning av forekomst av kvikkleire
- D – Analyse av terreng
- E – Befaringskart
- F – Kritiske snitt
- G – Løsneområde langs snitt «øst»
- H - Løsne- og utløpsområde
- I – Klassifisering av faresone
- J – Stabilitetsberegninger
- K-Faktaark for innmeldingsløsning NVE

1 Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering

1.1 Generelt

Foreliggende rapport presenterer vurdering av områdestabilitet etter NVEs Veileder nr. 1/2019 /1/ for planområdet på Strømsø i Drammen kommune (jf. Figur 1-1).

Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.



Figur 1-1 Oversiktskart. Planområdet er markert med en stiptet rød linje.

1.2 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. 6.10.

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 faresoner i planområdet. Det er registrert kvikkleireområder/kvikkleirepunkter sør og øst for planområdet. Forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes.	Nei
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire indikerer at prosjektområdet ligger innenfor området med stor mulighet for marin leire. Utførte grunnundersøkelser har påvist kvikkleire i planområdet.	Nei
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Terrenghelning ved planområdet, mot nord, vest og øst er generelt slakere enn 1:20. Området mot sør, sørvest er generelt brattere enn 1:15. Planområdet ligger følgelig innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.	Nei
4	Bestem tiltakskategori	Områderegulering plasseres i tiltakskategori K4.	Nei
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Løśnieområde med lengde 15 x skråningshøyde samt antatt kritiske snitt er skissert i Figur 6-11. Planområdet ligger i et potensielt utløpsområde til kvikkleireskred.	Nei
6	Befaring	På befaring ble det observert flere steder med berg i dagen samt forekomst av leire i potensielt løśnieområde.	Nei
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Multiconsult utførte supplerende geotekniske grunnundersøkelser i april 2025, hvor det påvist sprøbruddmateriale i skråningen sør for planområdet.	Nei
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	Aktuell skredmekanisme er vurdert til retrogressiv skred.	Nei
9	Klassifiser faresoner	Det er utarbeidet en faresone med løøgneområdet i skråningen sør for planområdet. Faregrad – LAV Konsekvens – MEGET ALVORLIG Risikoklasse - 3	Nei
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Beregninger viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon. Det er vurdert at det planlagte tiltaket ligger utenfor influensområdet til skråningen, og at det derfor ikke vil påvirke stabiliteten ved faresonen. Krav til sikkerhet og robusthet er ivarettatt og det er ikke behov for stabiliserende tiltak av faresonen i forbindelse med fremtidige tiltak.	Ja
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Faktaark for innmeldt faresone til NVE er vist i vedlegg K. Grunnundersøkelser er lastet opp til NADAG.	

Konklusjon	Det er kartlagt en ny faresone for kvikkleireskred på Strømsø i Drammen basert på resultatene fra supplerende grunnundersøkelser. Planområdet ligger delvis innenfor faresonen, men utenfor influensområdet til skråningen. Utførte stabilitetsberegninger viser at stabiliteten tilfredsstillende krav til robusthet iht. NVEs veileder 1/2019. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak av faresonen for dagens situasjon.	
-------------------	--	--

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 Grunnundersøkelser

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i det aktuelle området i 2011 /7/. Videre er det gjort supplerende grunnundersøkelser i 2020 utført av Brødrene Myhre. Supplerende grunnundersøkelser ble utført i april 2025, av Multiconsult /12/, i forbindelse med områdestabilitetsvurdering (vedlegg A).

Tabell 3-1 viser grunnundersøkelser som er benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Grunnundersøkelsene utført i planområdet viser at massene her i hovedsak består av 1-1,5 m fyllmasser over et lag med sand og silt. Fra ca. 1-2 m under terreng er det generelt registrert bløt leire med innslag av silt. Det er påvist bløt kvikkleire i store deler av planområdet i dybder til ca. 15 m under terreng (mulig ned til 30 m dybde). Supplerende grunnundersøkelser i skråningen sør for planområdet har påvist et topplag av silt og leire under. Omtrent 3,5 m under terreng klassifiseres leiren som sprøbruddmateriale og ned til ca. 7 m ble det påvist friksjonsmasser over berg. Flere tilgjengelige sonderinger har påvist sprøbruddmasser i skråningen (vedlegg C).

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

Rapport nr.	Tittel/kommentarer	Utarbeidet av	Datert	Ref.
812843-01	CO Lundsgate 16-24 Datarapport	Multiconsult	2011	/7/
52205520-RIG-01	Forprosjekt – Transportsystem til regionalt renseanlegg	Norconsult	16.06.2023	/11/
10263822-04-RIG-RAP-001	Datarapport	Multiconsult	26.06.2025	/12/
Fd 854A-1	Datarapport	Statens vegvesen	2016	/15/
F-170A	Datarapport	Statens vegvesen	1974	/16/

3.2 Koordinat og høydesystem

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

4 Områdebeskrivelse

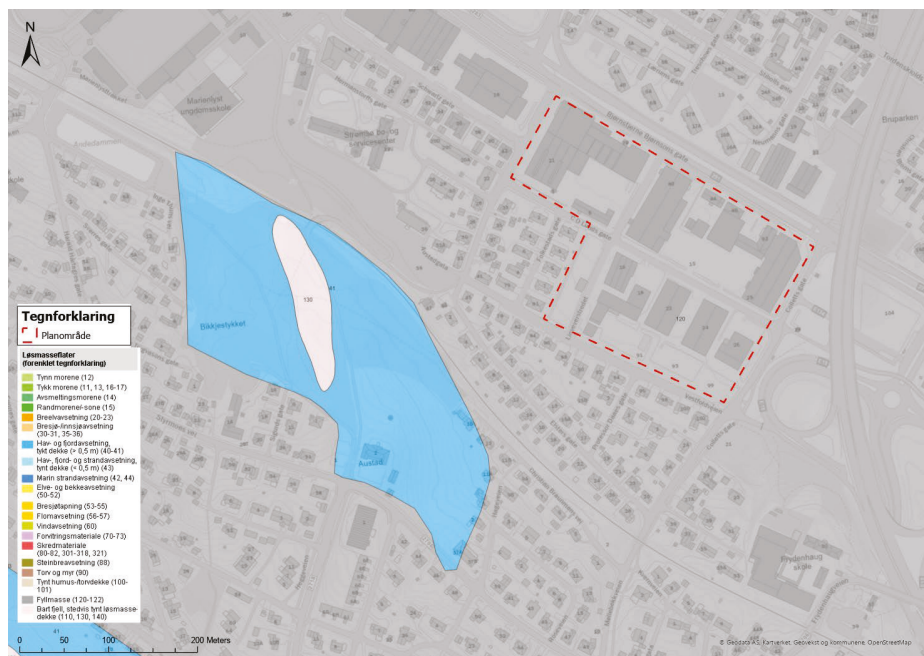
Planområdet ligger i et industriområde i Drammen, avgrenset av Austadgata og Linveverstreetet i vest, Bjørnstjerne Bjørnsons gate i nord og Vestfoldveien i sør.

4.1 Topografi

Terrenget på tomten er relativt flatt og ligger generelt på ca. kote +3 til +4,4. Terrenget stiger opp til kote +6,3 mot Vestfoldveien. Sydvest for eiendommen stiger terrenget opp til ca. kote +40. Mot nord heller terrenget svakt mot Drammenselva.

4.2 Løsmasser

NGUs kvartærgeologiske kart beskriver løsmassene i planområdet som «Fyllmasse» (jf. Figur 4-1). Sørvest for tomten er det markert et område med «Hav- og fjordavsetning». Tidligere grunnundersøkelser har påvist kvikkleire i planområdet /7/.



Figur 4-1 Utsnitt av kvartærgeologisk kart /10/.

4.3 Berg

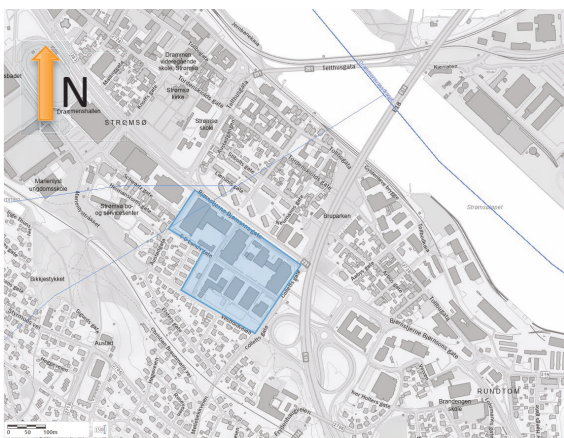
Det er påvist flere steder med berg i dagen nordvest for Austad og langs jernbane/Chr. Braunmans vei (jf. Figur 4-2). Det ble i 2011 /7/ utført boringer til 10 og 30 m dybde uten at berget ble registrert i planområdet. Ved supplerende grunnundersøkelser i 2025 /12/ ble bergoverflaten påvist mellom 30 m og over 70 m under terreng i planområdet. Bergoverflate ved Kvernveien ble påvist ca. 8 m under terreng (vedlegg B).



Figur 4-2 Oversiktskart med observert berg i dagen.

4.4 Nærliggende vassdrag

NVE Atlas viser at det finnes et vassdrag innenfor planområdet samt nærliggende Drammenselva (jf. Figur 4-3).



Figur 4-3 Utklipp fra NVE Atlas viser vassdrag i nærheten til planområdet (markert med en blå linje).

4.5 Grunnvannstand og poretrykk

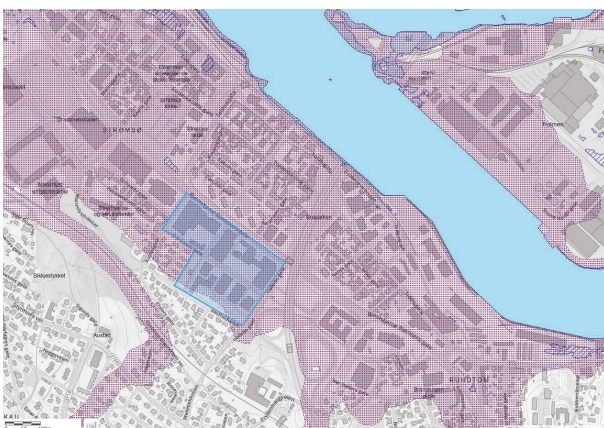
Det er til sammen satt ned 3 stk. piezometere i planområdet /7/. Avlesning av poretrykk viste poretrykk tilsvarende en grunnvannstand 1,35 til 1,5 m under terreng forutsatt hydrostatisk poretrykk. Det er ikke målt poretrykk i forskjellige dybder i samme punkt og det er følgelig ukjent om det er poreovertrykk i området. Opptak av prøver i borpunkt 5 /12/ viser en indikasjon på at grunnvannstand i skråningen sør for planområdet ligger ca. 1,5 m under terreng.

5 Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø

I henhold til TEK 17 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

5.1 Flom og erosjon

Figur 5-1 viser aktsomhetsområde for flom og flomsone (200-års flom) og er hentet fra kartverket til NVE Atlas. Som vist i figuren, ligger prosjektområdet innenfor aktsomhetsområdet for flom, men utenfor flomsone for 200-års flom. Stormflo, oppstuvning av vann og fremtidig vannstandsheving må vurderes nærmere av andre fag.



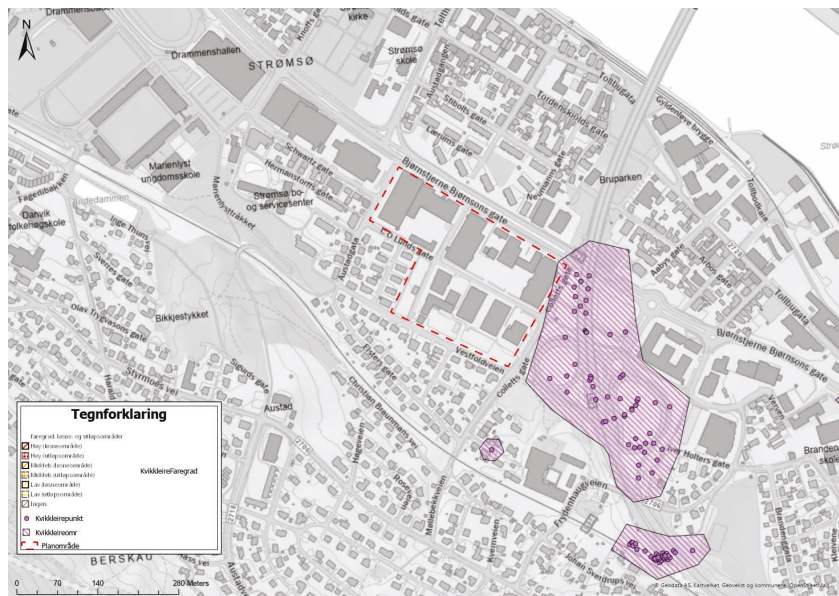
Figur 5-1: Aktsomhetsområde for flom/flomsone 200 års [atlas.nve.no]. Prosjektområdet er markert med en blå polygon.

6 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

Tabell 1-1 i avsnitt 1.2 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»

Ifølge NVEs Atlas /8/ ligger ikke planområdet innenfor en kartlagt faresone (jf. Figur 6-1). Det er påvist flere kvikkleireområder av Statens vegvesen (SVV) i nærliggende områder.



Figur 6-1 Registrerte kvikkleiresoner/områder i nærheten til planområdet /8/.

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

NGUs løsmassekart viser at hele planområdet ligger under marin grense (jf. Figur 6-2) og i et område med «Stor mulighet for marin leire». Området ved Austad (høyereliggende terreng) er beskrevet som «Svært stor mulighet for marin leire».



Figur 6-2 Utsnitt av kart for marin grense med mulige marine avsetninger /10/.

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:

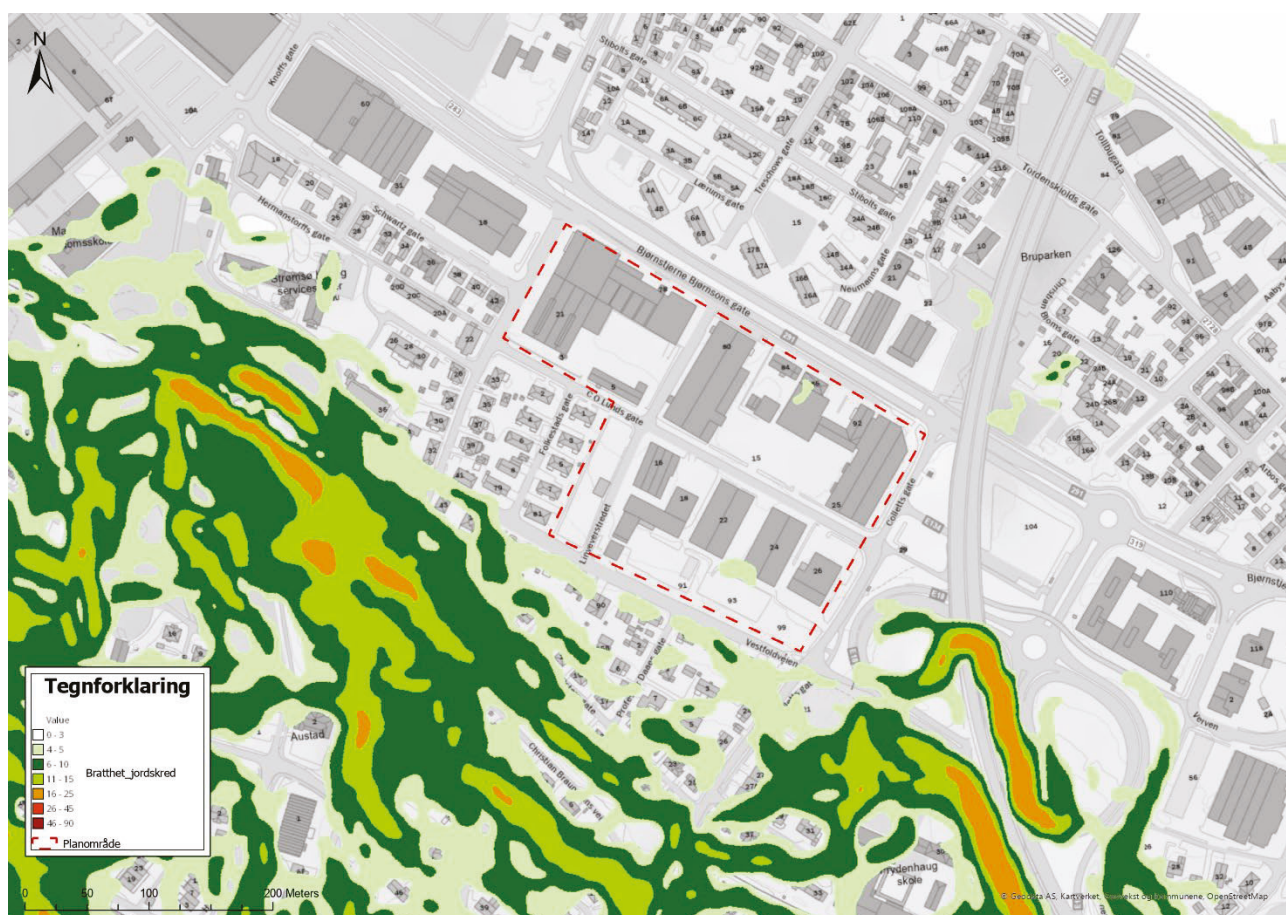
Terreng som kan inngå i løснеområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

- 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

Terrenghelningskart (jf. Figur 6-3) viser at terrenget mellom Vestfoldveien og Drammenselven har helning slakere enn 3 grader (ca. 1:20).



Figur 6-3 Oversiktskart som indikerer terrenghelning i nærområdet til planområdet.

Terrenget sørvest for planområdet (mot Austad)

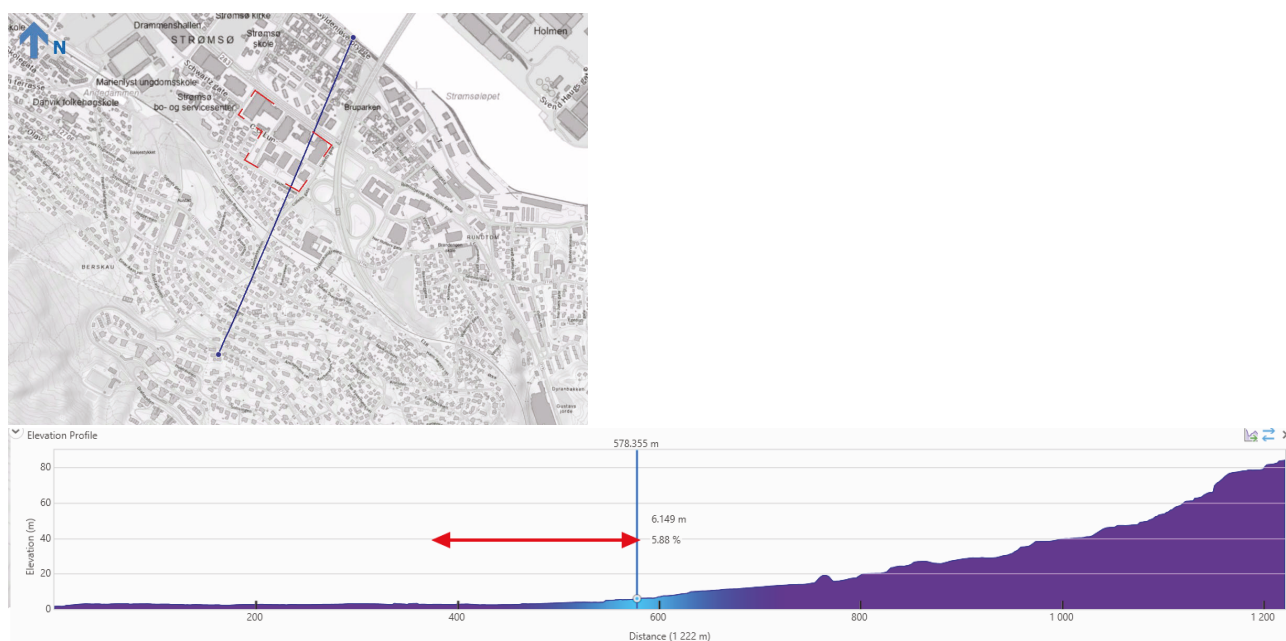
Terrenget fra Vestfoldveien stiger mot Elsters gate med en gjennomsnittlig helning på 1:14, og videre enda brattere med en helning på 1:8 mot Austad. Figur 6-4 viser høydeprofil NØ-SV. NGUs kvartærgeologiske kart beskriver løsmassene som «Fyllmasse» og «Hav- og fjordavsetning» ved Austad. Observert berg i dagen (jf. Figur 4-2) langs Chr. Braunmans vei og Elsters gate reduserer potensielt løsneområde til dette området.



Figur 6-4 Høydeprofil NØ-SV. Høydeforskjell er 5 m mot Elsters gate og 34 m mot Austad. Planområdet markert med en rød linje.

Terrenget sør for planområdet

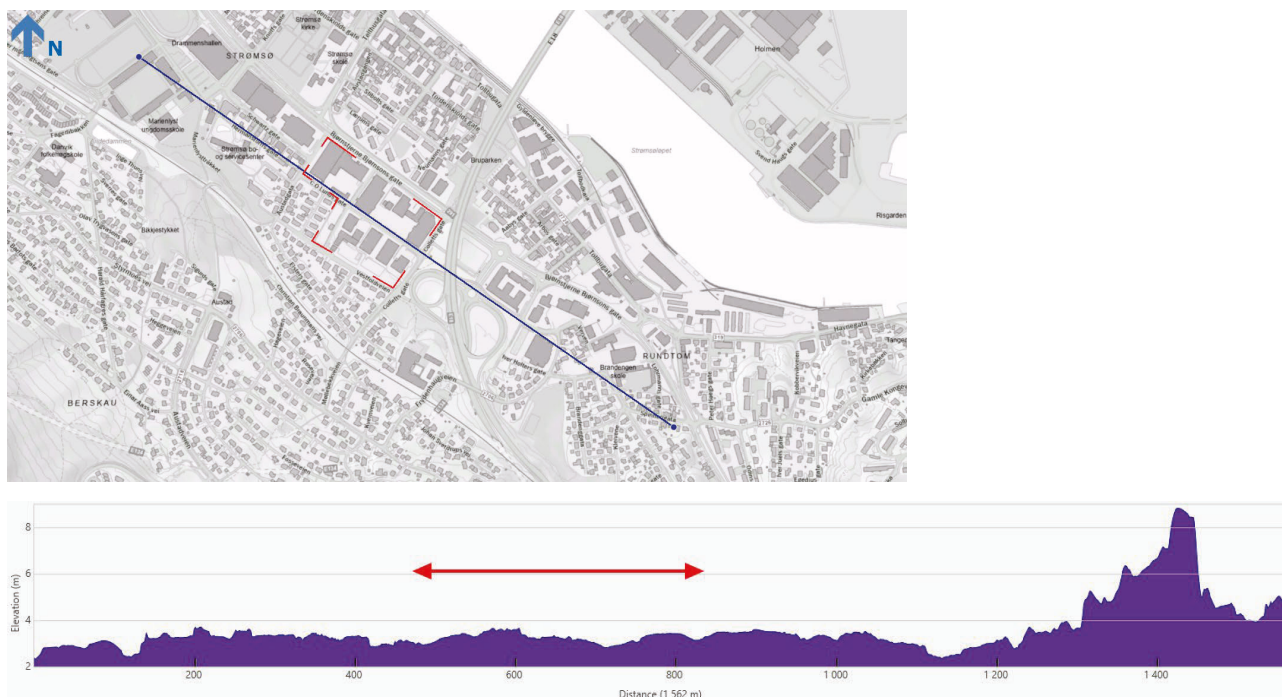
Terrenget mot Drammenselva er relativt flatt. Mot sør stiger terrenget fra Vestfoldveien til Elsters gate med en gjennomsnittlig helning på 1:13, og videre mot Styrmoes vei. Figur 6-5 viser høydeprofil NØ-SV. NGUs kvartærgeologiske kart beskriver løsmassene som «Fyllmasse».



Figur 6-5 Høydeprofil NØ-SV. Høydeforskjell fra Vestfoldveien er 8 m mot Elsters gate og 23 m til Markusveien. Planområdet markert med en rød linje.

Terrenget sørøst og nordvest for planområdet

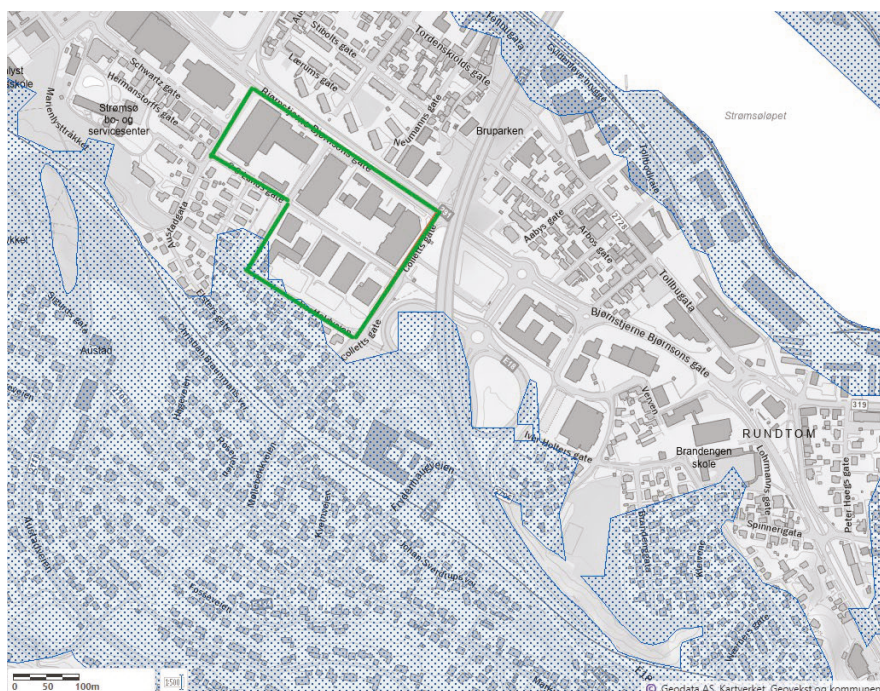
Terrenget er relativt flatt (høydeforskjell mindre enn 5 m) over en avstand på ca. 300 m mot sørøst og 500 m mot nordvest. Figur 6-6 viser høydeprofil NV-SØ.



Figur 6-6 Høydeprofil NV-SØ. Planområdet markert med en rød linje.

Terrenganalyser av området viser at områder sørvest, sør og sørøst for planområdet faller inn under kriterier til aktsomhetsområde satt i NVEs veileder (vedlegg D).

Terreng sør for planområdet ligger følgelig innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Jf. Figur 6-7.



Figur 6-7 Aktsomhetskart for kvikkleireskred (kilde: NVE Atlas). Planområdet markert med en grønn polygon.

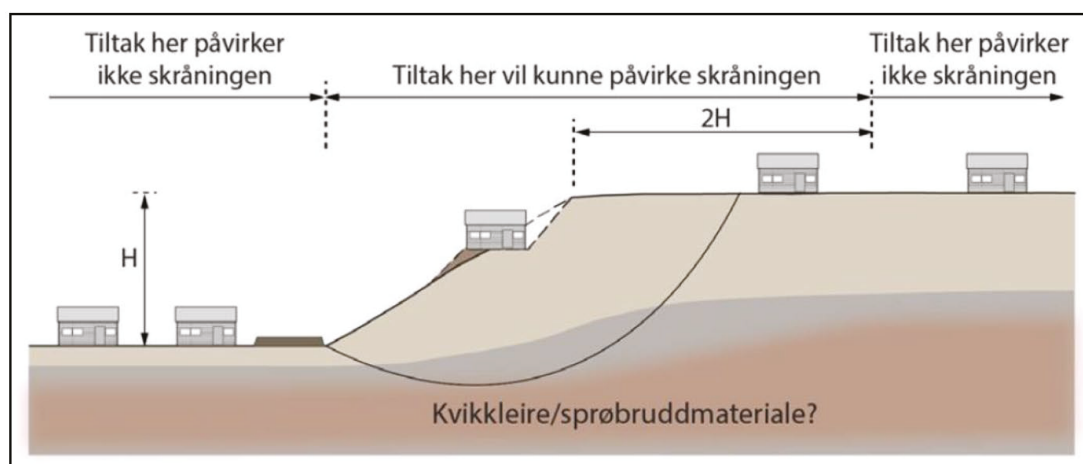
6.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori»

Utredningen er tilpasset områderegulering med planlagt utbygging med boligblokker og næringsbygg, som klassifiseres i tiltakskategori K4 (jf. Figur 6-8).

Fot tiltakskategori K4 er det nødvendig med soneutredning iht. prosedyrene 4-11 i tabell 3.1 i NVEs veileder. Planområdet ligger i et område med påvist kvikkleire, og foran skråningsfoten. Det vurderes derfor at skråningen ligger utenfor tiltakets influensområde, forutsatt at det ikke blir utført større utgravingsarbeider mot skråningen (jf. Figur 6-9). Gjeldende krav til sikkerhet for valgt skråning er $F_{cu} > 1,2$ og $F_{c\phi} > 1,25$ iht. kap. 3.3.6 i NVEs veileder /1/.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 6-8 Tiltakskategori fra NVEs veileder 1/2019, tabell 3.2 /1/.



Figur 6-9 Utsnitt av NVEs veileder. Figuren viser prinsipp av influensområdet til tiltak.

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

I henhold til NVE veileder må det i utgangspunktet forutsettes at det vil kunne gå et retrogressivt skred, hvor avgrensning av maksimalt løснеområde for et retrogressivt skred er $15 \times$ skråningshøyden H. Det er utført vurderinger med utgangspunktet i helningsanalyse (vedlegg D), observert berg i dagen samt tolket forekomst av sprøbruddmateriale (forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes i borpunkter høyere opp i skråningen, (jf. Figur 6-12 og Figur 6-13).

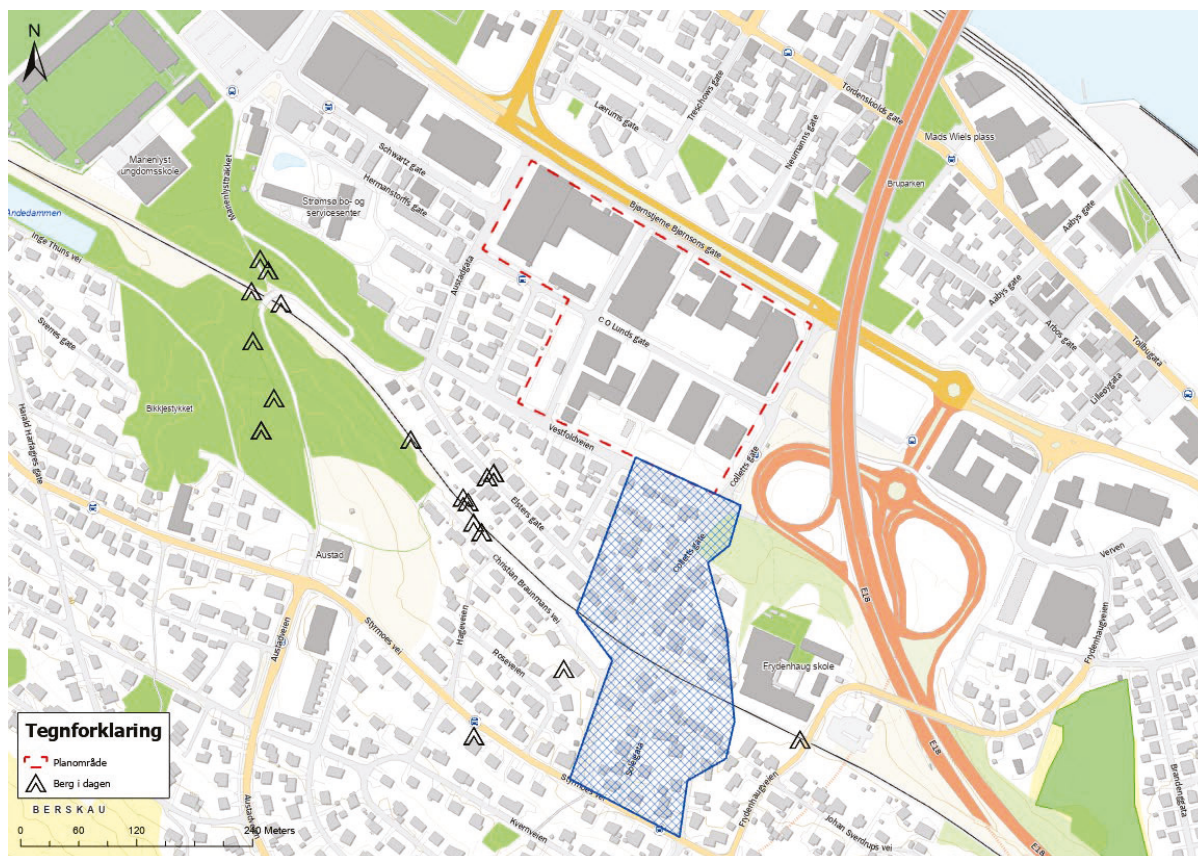
Basert på dette er det tegnet opp antatt kritiske snitt (vedlegg F, jf. Figur 6-10). Høyeste mulige skråningstopp er vurdert til å ligge ved ca. kote + 31 (ved Styrmoes vei/Markusveien), mens skråningsbunn ligger på ca. kote +6 ved Vestfoldveien. Total høydeforskjell er dermed vurdert til ca. 25 m med gjennomsnittlig helning på ca. 1:13. På grunn av tidligere fjellkontrollboringer som viser lav mektighet langs Styrmoes vei, utført av Statens vegvesen /11/, er løснеområdet for mulig kvikkleireskred redusert til lengde ca. 350 m (jf. Figur 6-11). Videre vil utløpsområdet for et retrogressiv skred kunne være $3 \times L$, som her vil si ca. 1000 m mot Drammenselva.

Området vest for Austadgata hvor terreng er brattere enn 1:15 (to profiler vist i vedlegg D) anses ikke som et potensielt løснеområde på grunn av berg i dagen som ble observert under befaringen (vedlegg E).

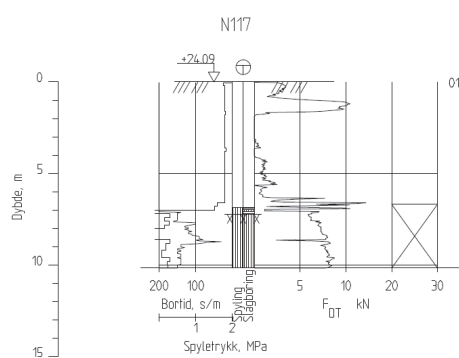
Ettersom tiltaket ligger innenfor et mulig utløpsområde, må områdestabilitet utredes videre iht. prosedyrens steg 6-11.



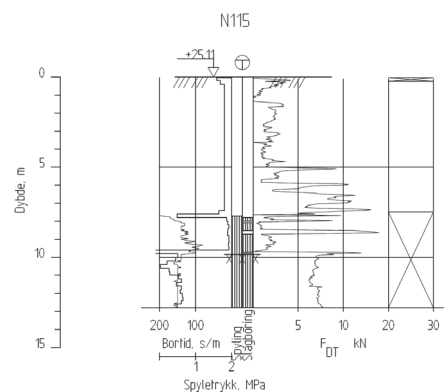
Figur 6-10 Oversiktskart med kritiske snitt og sonderinger med tolket kvikkleireforekomst (vedlegg C). Området med antatt kvikkleireforekomst er markert med en rød polygon.



Figur 6-11 Oversiktskart med potensielt løснеområde for kvikkleireskred (markert med blå polygon).



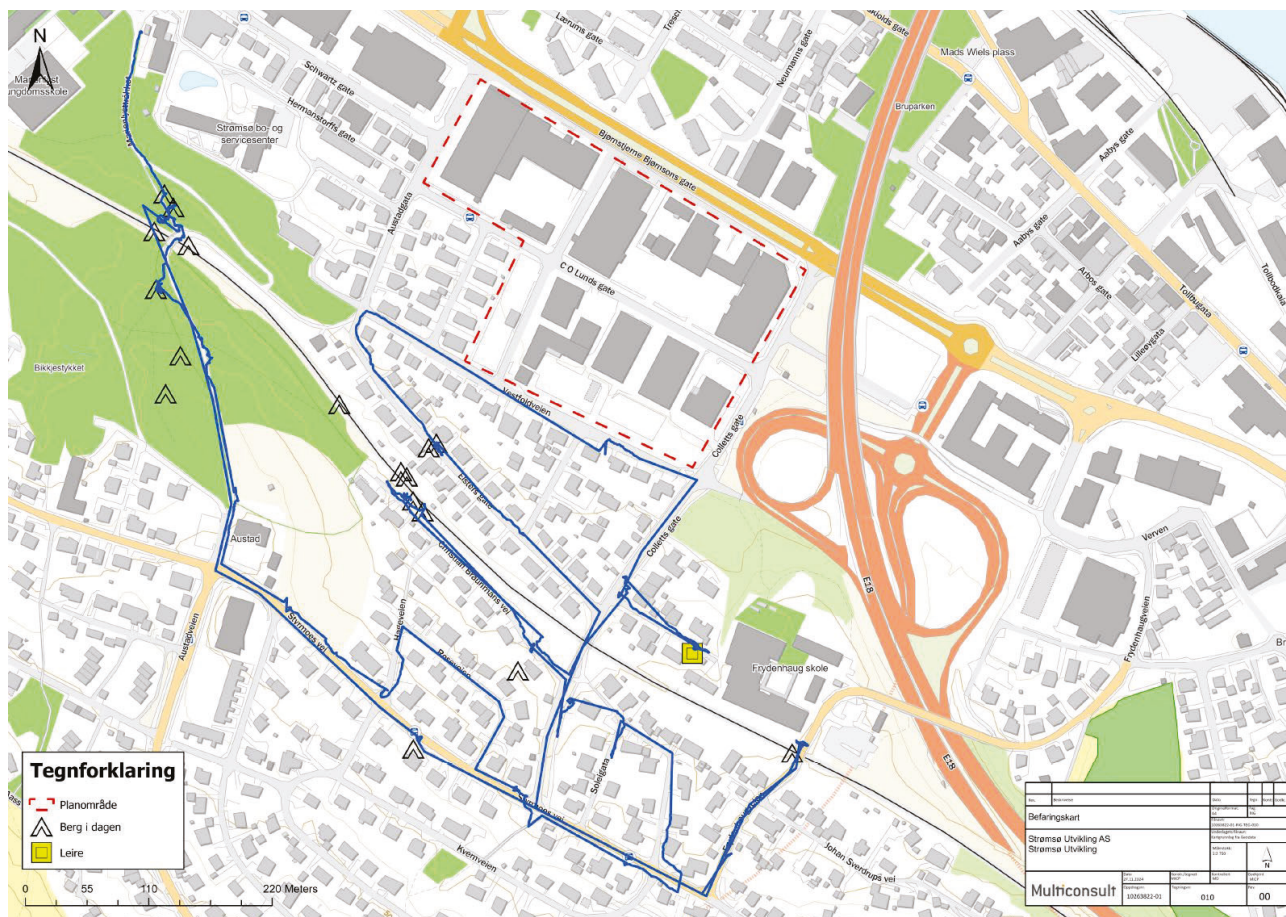
Figur 6-12 Totalsondering N117



Figur 6-13 Totalsondering N115

6.6 Steg 6: «Befaring»

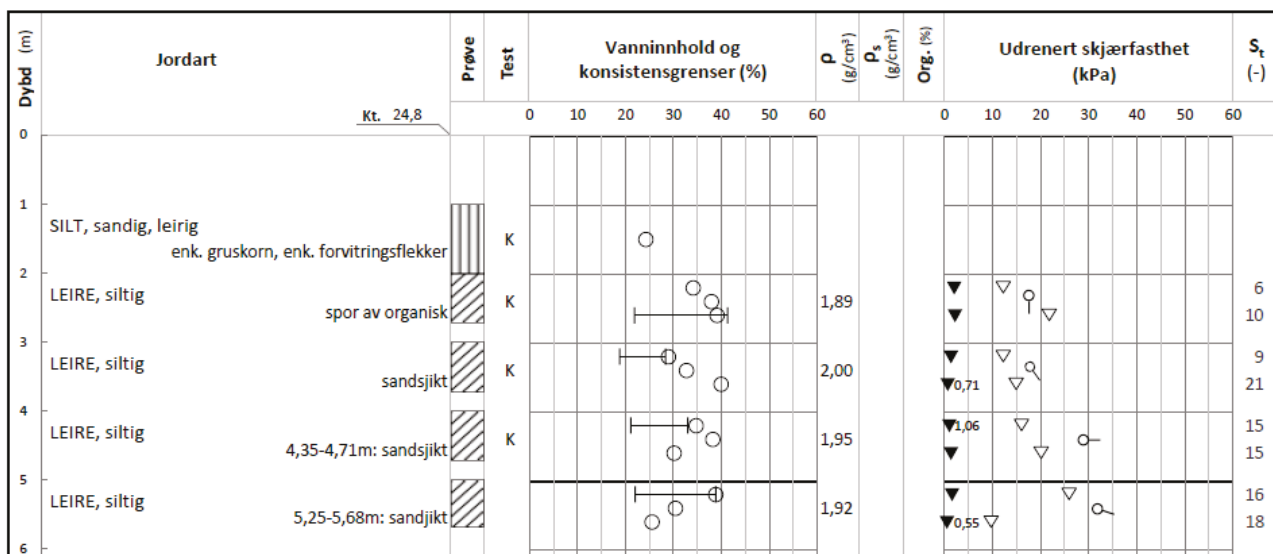
Det ble utført en befaring av området 27.11.2024. Ved befaringen ble det registrert områder med berg i dagen, som er vist på Figur 6-14 (vedlegg E). Det ble også observert et sted med blå leire (ikke tørrskorpeleire) rett under matjord, markert med gul firkant i figuren.



Figur 6-14 Befaringstrase samt observasjoner av berg i dagen og blå leire under matjord (gul firkant).

6.7 Steg 7 «Gjennomfør grunnundersøkelser»

Det er utført supplerende grunnundersøkelser der det ikke fantes tilstrekkelig data for å vurdere områdestabiliteten. Supplerende grunnundersøkelser ble utført av Multiconsult i april 2025, og er presentert i ref. /12/. Det ble påvist sprøbruddmateriale i en prøveserie i borpunkt 5 ved Kvernveien (vedlegg A, jf. Figur 6-15).



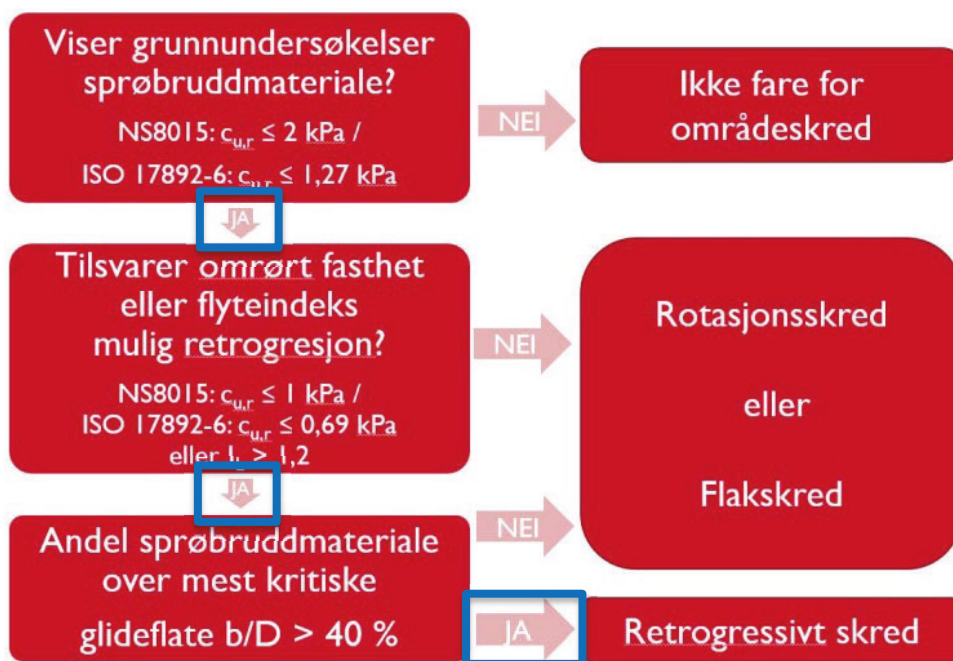
Figur 6-15 Utklipp fra datarapport viser resultater fra lab for prøveserie fra borpunkt 5.

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

Basert på resultater fra supplerende grunnundersøkelser og tilgjengelige sonderinger er det vurdert tre kritiske snitt (vedlegg F). Aktuell skredmekanisme er vurdert for de tre antatt kritiske snittene.

6.8.1 Aktuell skredmekanisme

Å identifisere en reell skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet, og gjøres iht. NVEs veileder 1/2019, kapittel 4.5. Utklipp av flytskjema gitt i veilederen for vurdering av aktuell skredmekanisme er vist i Figur 6-16.



Figur 6-16 Flytskjema fra NVE veileder 1/2019 for vurdering av aktuell skredmekanisme.

På grunn av det begrensede antallet boringer (totalsonderinger) som gir mulighet til å vurdere lagdeling i jordprofilen, anses snittet «øst» som representativt for hele skråningen.

Kritisk snitt «øst»

1. Viser grunnundersøkelser sprøbruddmateriale?

Det er påvist sprøbruddmateriale i borpunkt 5 /12/ med en omrørt skjærfasthet på under 0,69 kPa. Basert på dette, samt tolket sprøbruddmateriale i borpunkt U-170 av Statens vegvesen, er det antatt at det også vil være sprøbruddmasser langs hele profilet. Dybde til berg mindre enn 4 m anses som avgrensning for potensiell faresone. Derfor er faresone avgrenset av fjellkontrollboring 275-118 som viser dybde til fjell på 3,8 m.

2. Tilsvarende omrørt skjærfasthet eller flyteindeks mulig retrogresjon?

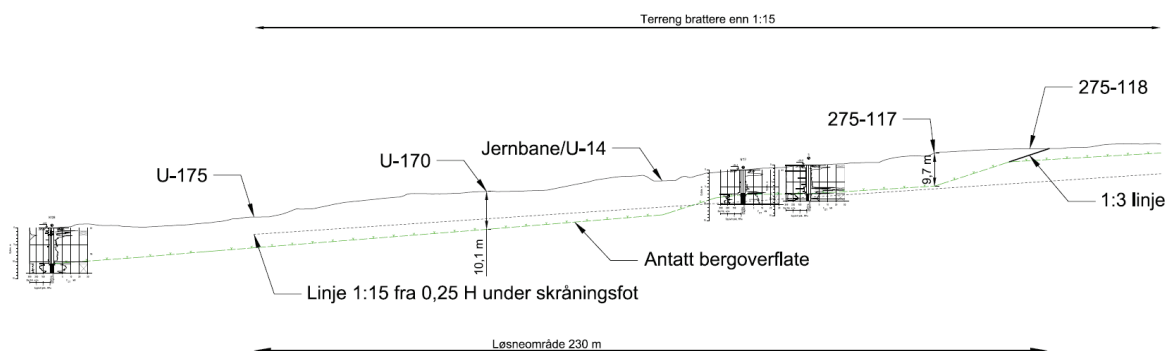
Ja, ved prøveserie i borpunkt 5 /12/ er registrert omrørt skjærfasthet lavere enn 0,69 kPa. Laveste registrerte fasthet er hhv. 0,55 kPa i 5 m dybde.

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

På grunn av manglende informasjon om grunnforholdene langs snittet (fjellkontrollboringer med påvist berg) er det valgt en konservativ andel sprøbruddmateriale på 40 % over mest kritiske glideflate. Figur 6-17 viser snitt «øst» med tilgjengelige totalsonderinger og antatt bergoverflate. Tolket jordprofil i totalsondering 128 viser et topplag ned til ca. 3 m og sprøbruddmasser ned til

fjell (ca. 10 m under terreng). Ved bruk av dette jordprofilet ved borpunkt U-175 får vi andel sprøbruddmateriale over linje 1:15 fra $0,25 \cdot H$, høyere enn 60 %.

Aktuell skredmekanisme i skråningen blir derfor retrogressiv skred.



Figur 6-17 Kritisk snitt "øst" med tilgjengelige sonderinger brukt i vurderingen (vedlegg F).

6.8.2 Avgrensning av mulig løsne- og utløpsområde

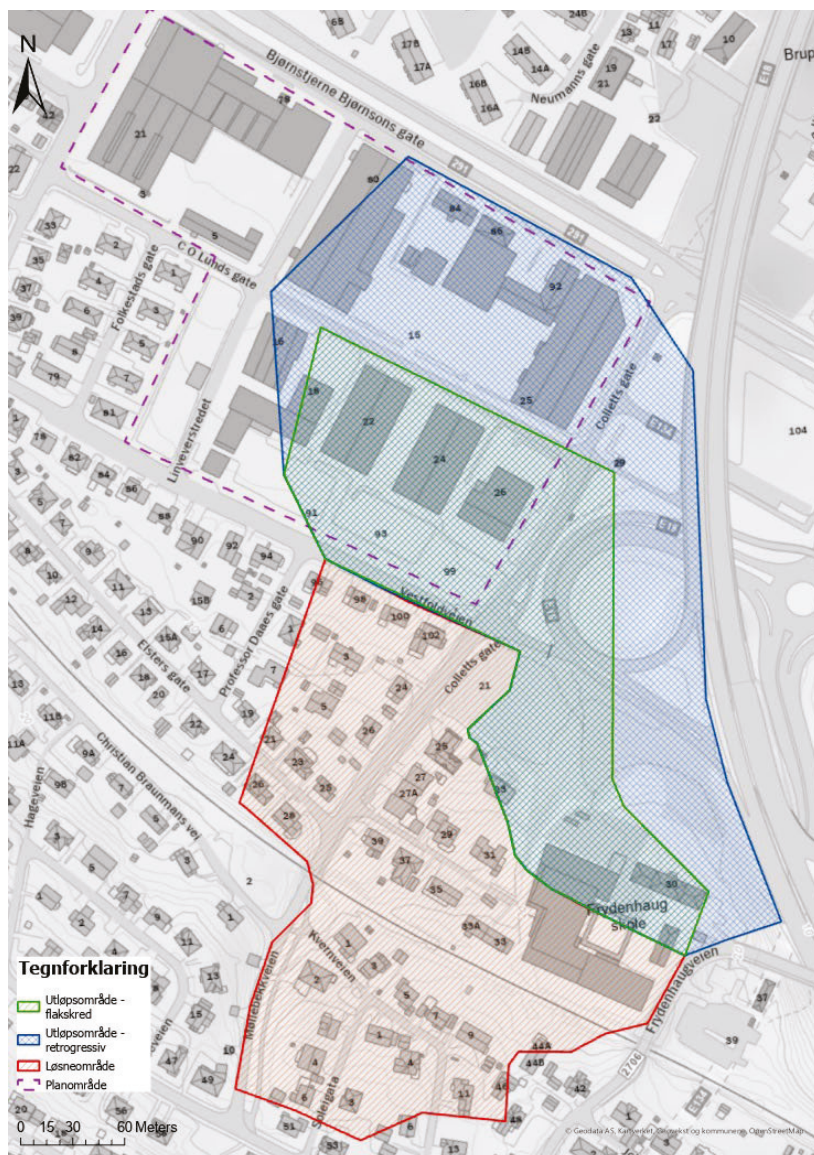
Løsneområde

Ustrekning av et mulig løsne- og utløpsområde er vist i vedlegg H. Figur 6-18 viser et utklipp fra vedlegget. NVEs veileder, kapittel 4.5.2, angir maksimal utstrekning av løsneområde for retrogressivt skred lik $15 \cdot H$, der H er høyden på initialskred. For opptegning av løsneområdet er NGI-metoden brukt, hvor linje 1:15 er tegnet opp $0,25H$ under skråningsfot ($H = 20$ m). Videre er 1:15-linja trukket bakover i antatt sprøbruddmateriale (ingen sonderinger kan utelukke sprøbruddmateriale i skråningen) til den skjærer ut av det, eller eventuelt følger underkanten av sprøbruddmaterialet (grense mellom leire og morene/berg) dersom 1:15 linja blir liggende dypere enn sprøbruddmaterialet/bergoverflaten. Når antatt sprøbruddmaterialet ikke finnes i grunnen, legges glideflate med en helning 1:3. Opptegning av løsneområdets lengde er gitt for snitt «øst» hvor tilgjengelige sonderinger viser antatt lagdeling (totalsonderinger og prøveserie i borpunkt 5), tegning RIG-TEG-700 (vedlegg G).

Utløpsområde

I henhold til kapittel 4.6 i NVEs veileder 1/2019 er utløpsdistanse for et områdeskred avhengig av skredmekanisme og størrelsen på løsneområde. Lengden av utløpsområdet regnes fra foten av skråningen som er kritisk for det aktuelle løsneområdet. Bredden på utløpsområdet må også vurderes.

Lengden av utløpsområdet L_u for retrogressive skred er maksimalt $3 \cdot L$ i kanalisert terreng og $1,5 \cdot L$ i åpent terreng, hvor L er lengden av løsneområdet. Det er i dette tilfellet vurdert at terrenget er såpass åpent at L_u er satt til $1,5 \cdot L$. På grunn av usikkerhet knyttet til mektigheten av sprøbruddmasser i skråningen, er det også presentert et utløpsområde for flaskred med samme lengde som for et retrogressivt skred. Omfanget av utløpsområdet er gitt i vedlegg H og er gjengitt nedenfor (jf. Figur 6-18).



Figur 6-18 Utklipp fra vedlegg H.

6.9 Steg 9 «Klassifiser faresoner»

Løsn- og utløpsområde 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» /4/. 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 I.

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

Faregrad			Konsekvens			Risiko	
Score	% av max	Klasse	Score	% av max	Klasse	Score	Klasse
8	15,7 %	Lav faregrad	34	75,5 %	Meget alvorlig	1185	3

6.10 Steg 10 «Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet»

Oversikt over undersøkt kritisk snitt er vist i Figur 6-10. Det er kun utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon, da det er vurdert at fremtidig utbygging i planområdet ikke vil påvirke dagens situasjon. Det er foretatt stabilitetsberegninger for snitt «øst» på grunn av manglende informasjon om grunnforhold langs andre snitt (vedlegg J).

6.10.1 Sikkerhetskrav

Områderegulering med fremtidig utbygging havner i tiltakskategori K4 beskrevet i avsnitt 6.4. Det er vurdert at tiltaket ikke vil ha påvirkning på skråningen i faresonen, og således ligger skråningen i faresonen utenfor influensområdet til tiltaket. Det settes da krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ i drenert tilstand samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$ iht. NVE veileder 1/2019 kapittel 3.

Utredningen skal kvalitetssikres av et uavhengig foretak før endelig godkjenning kan gis. Iht. NVEs veileder 1/2019, kapittel 3.1, skal foretaket som gjennomfører kvalitetssikringen ha fagansvarlig med formell kompetanse innen fagområdet geoteknikk, samt dokumentert erfaring fra utredning iht. NVEs veileder og prosjektering av tiltak i områder med sprøbruddmateriale i grunnen. Med formell kompetanse menes ingeniørutdanning med fordypning (tilsvarende MSc) i geoteknikk.

6.10.2 Laster

Trafikklaster på jernbanespor og veier er kun lagt til inn i beregninger i ugunstig situasjon (når lastene gir destabiliserende effekt). Last er beregnet som følgende:

- Toglast (aksellaster i permanent situasjon er 25 tonn = 110 kN/m) 110 kN/m/2,5 m (svillebredde) = 44 kPa * 1,3 (lastfaktor) = 57 kPa /13/
- Trafikklaster på veg: 15 kPa * 1,3 (lastfaktor) = 19,5 kPa /14/

6.10.3 Grunnvannstand og poretrykksforhold

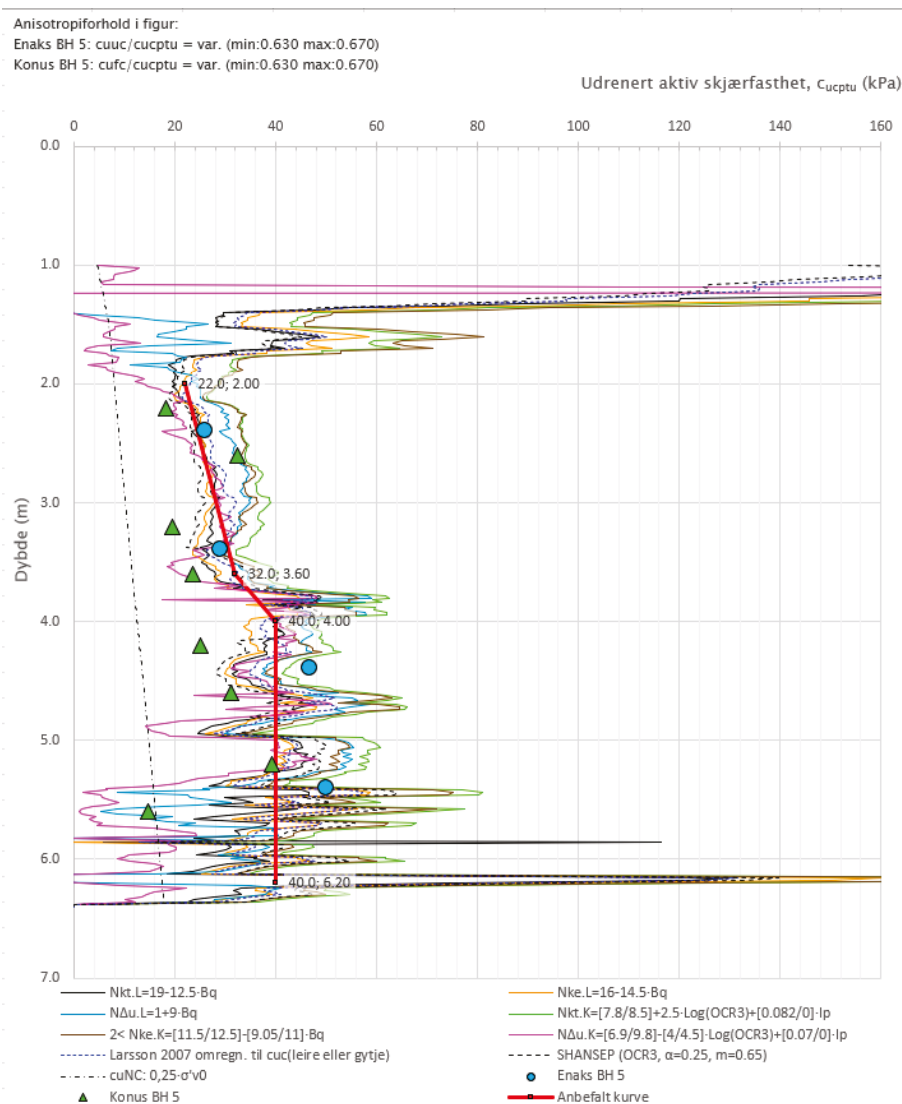
Grunnvannstanden i stabilitetsberegningene er basert på vannstandsobservasjoner fra borpunkt 5 i midten av skråningen /12/ og det er antatt en grunnvannstand ca. 1,5 m under terreng. Poretrykk i leiren anses å være hydrostatisk.

6.10.4 Jordparametere

Generelt skal et karakteristisk skjærstyrkeprofil (Sua) velges ut ifra følgende rangering:

1. Treksialforsøk av god kvalitet (kvalitetsklasse 1)
2. CPTU (anvendelsesklasse 1)
3. Erfaringsverdier (Sua/p0', SHANSEP)
4. Konus/enaksialforsøk/vingebor

Det er ikke utført treksialforsøk i noen av de relevante borpunktene. Det er tatt CPTU-sondering ved borpunkt 5 av de supplerende grunnundersøkelsene. Skjærstyrkeprofil er tolket fra CPTU sammen med resultater av rutineundersøkelsene fra de samme borpunktene. Opptegnet skjærstyrkeprofil for borpunkt 5 er gitt på tegning RIG-TEG-500.7 og Figur 6-19.



Figur 6-19 Skjærstyrkeprofil (aktiv skjærstyrke) valgt for borpunkt 5 /12/.

Anisotropifaktorer

Anisotropifaktorer er basert på NIFS rapport nr.14/2014 Tabell 1 ref./6/ og gjengitt i Tabell 6-2. Faktorene er beregnet basert på plastisitetsindeksen fra analyserte prøveserier.

Tabell 6-2: Omforent anbefaling for anisotropifaktorer (ADP-faktorer) gjengitt fra Tabell 1 i NIFS rapport nr.14/2014.

I _p	C _{uD} /C _{uA}	C _{uP} /C _{uA}
I _p ≤ 10 %	0,63	0,35
I _p > 10 %	$0,63 + 0,00425 * (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 * (I_p - 10)$

Jordparametere brukt i stabilitetsberegningene er oppsummert nedenfor (jf. Figur 6-20 og Tabell 6-3). Vurdering av parametere er basert på tidligere erfaringer, samt resultater fra analyserte prøveserier. For leire og sprøbruddmateriale er S_u -profil basert på CPTu-sondering (jf. Figur 6-19).

Områdestabilitet

Under landkarsåle og støttemur	Tilførte komprimerte masser *	Sprengstein ** og ****		19	42/45	0,90/1,0	10
		Grus *****		19	38/40	0,78/0,84	10
		Sand		18	36	0,73	10
	Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus	Fast	19	38	0,78	0-10
			Løs	18	36	0,73	0-5
		Sand	Fast	18	36	0,73	0-10
			Løs	17	33	0,65	0-5
		Silt	Fast	19	33	0,65	0-10
			Bløt	18	31	0,60	0-5
		Leire og leirig silt	Fast ***	19	26	0,49	0-20
			Bløt ***	19	20	0,36	0-5

Figur 6-20 Utklipp fra V220:2025 viser valgte jordparametere for silt.

Tabell 6-3: Jordparametere brukt i udrenerte stabilitetsberegninger.

Materiale	Romvekt [kN/m³]	phi [°]	Kohesjon c' [kPa]	Su [kPa]	ADP-faktor		
					Aa	Ad	Ap
Silt	19/9	33	0				
Leire/Sprøbruddmateriale	20/10			C-profil	1.00	0.63	0.35
Friksjonsmasser	19/9	38	0				

For drenerte analyser er friksjonsvinkel og attraksjon vurdert basert på anbefalte jordparametere gitt i tabell 3.6.2-1 i håndbok V220 og satt til verdiene gitt i Tabell 6-4 nedenfor.

Tabell 6-4: Jordparametere brukt i drenerte stabilitetsberegninger.

Materiale	Romvekt [kN/m³]	Phi [°]	Kohesjon c' [kPa]
Silt	19/9	33	0
Leire/Sprøbruddmateriale	20/10	28	0
Friksjonsmasser	19/9	38	0

6.10.5 Beregningsresultater

Beregnete sikkerhetsfaktorer er vist i Tabell 6-5. Det er foretatt beregninger for både udrenert og drenert tilstand. Tabellen inkluderer også sikkerhetskrav etter NVE 1/2019. Det er undersøkt både sirkulære og sammensatte glideflater.

Tabell 6-5 Beregningsresultater.

Profil	Situasjon	Sikkerhetsfaktor	Sikkerhetskrav	Tegningsnr.
Øst	Udrenert	1,65 – overflateglidning 1,81 – sirkulær glideflate 1,88 - flakskred	1,20	RIG-TEG-800
Øst	Drenert	3,81	1,25	RIG-TEG-801

6.10.6 Erosjonssikring

Ettersom det ikke er bekker eller vassdrag i området er det ikke behov for erosjonssikring ved faresonen.

6.11 Steg 11 «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»

I henhold til NVEs veileder 1/2019 skal alle nye soner meldes til NVE, også i områder hvor stabiliteten er tilstrekkelig. Videre skal også alle utførte grunnundersøkelser innrapporteres til Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG).

Faresonen vil meldes inn til NVE og grunnundersøkelser vil lastes opp til NADAG etter at uavhengig kontroll er utført og godkjent.

Faktaark for innmeldt sone til NVE vil legges inn som eget vedlegg i endelig utgave av notatet etter uavhengig kontroll.

7 Uavhengig kvalitetssikring

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4, og NVE 1/2019 /1/ stiller dermed krav til at det utføres uavhengig kvalitetssikring av rapporten. Uavhengig kontroll er utført av Asplan Viak med egen kontrollrapport. Kommentarene er videre svart ut av Multiconsult i samme rapporten.

8 Innspill planbestemmelser

Det anbefales at den kartlagte faresonen i denne rapporten avmerkes som hensynssone i kommuneplanens arealdel. Ved utarbeiding av reguleringsplan og byggesak innenfor hensynssonen må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred jf. krav i TEK17 §7-3 med veiledning. Sikkerhet mot områdeskred utredes i samsvar med NVEs veileder 1/2019.

9 Sluttkommentar

Oppsummering av utredningen er gitt i avsnitt 1.2. Basert på utførte stabilitetsberegninger konkluderes det med at krav til sikkerhet på 1,25 i drenert tilstand og krav til robusthet på 1,20 i udrenert tilstand er tilfredsstillende iht. NVEs veileder 1/2019 kapittel 3. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak av faresonen i forbindelse med etablering fremtidige bygninger. Det bemerkes at foreliggende rapport ikke inneholder geoteknisk detaljprosjektering. Konklusjon i foreliggende rapport gjelder for planområdet og friskmelder ikke områdene utenfor og gjelder ikke for andre prosjekter/tiltak.

10 Referanser

- /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.* 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.*
- /7/ Multiconsult, 2011 . 812843-01 CO Lundsgate 16-24 Grunnundersøkelser datarapport.
- /8/ Norges vassdrags- og energi direktorat (NVE). NVE Atlas (<https://atlas.nve.no/>)
- /9/ Kartverket. Høydedata (<https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>).
- /10/ Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase» (Internett). Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse>.
- /11/ Norconsult, 2023. 52205520-RIG-01: Forprosjekt – Transport til regionalt renseanlegg, Geotekniske grunnundersøkelser. Datert: 16.06.2023
- /12/ Multiconsult, 2025. Strømsø Utvikling – datarapport. Rapportnr.: 10263822-04-RIG-RAP-001.
- /13/ Bane NOR. Prosjekteringsveileder Detaljplan Geoteknikk. <https://proing.opm.jbv.no/wiki/fag/underbygning/geoteknikk/detaljplan>.
- /14/ Statens vegvesens Håndbok N200 – Vegbygging, 2018.
- /15/ Statens vegvesen, 2016. Grunnundersøkelser E134 Strømsåstunnelen – Bangeløkka. Rapport nr.: Fd 854A-1.
- /16/ Statens vegvesen, 1974. Motorveg gjennom Drammen, kryss E-76-E-18 ved Frydenhaug. Oppdrag: F-170A, rapport nr.: 1

VEDLEGG A – TILGJENGELIGE GRUNNUNDERSØKELSER (RIG-TEG-001)



Rev.	Beskrivelse	Dato	Regn.	Kontr.	Godkj.
Tilgjengelige grunnundersøkelser		Originalformat: A4	Fag: BIS		
		Prosjekt: NO05822-01-MS-100-100			
		Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Strømsø Utvikling AS Strømsø Utvikling		Målestokk: 1:1 341			
Multiconsult		Dato 26.05.2015	Kontroll/tegnet MGP	Kontrollert MGP	Godkjent MGP
		Oppdragsgiver 10263822-01	Regningsnr. 100		Rev. 00

VEDLEGG B – DYBDER TIL BERG



Rev.		Beskrivelse		Dato		Tegn.	Kont.	Godkj.
Dybde til berg		Originalformat: A4		Filnavn: 10263822-01-IMP-7700-100		Fag: RIG		
Strømsø Utvikling AS		Underliggende filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata		Målestokk: 1:1 943				
Strømsø Utvikling								
Dato: 24.05.2025		Konst./regnet: MKP		Kontrollert: MKP		Godkjent: MKP		Rev: 00
Oppdragsgiver: 10263822-01		Regningens: 200						

Multiconsult

0 20 40 80Meters

VEDLEGG C – TOLKNING AV FOREKOMST AV KVIKKLEIRE (RIG-TEG-002)



02	Endret etter supplerende grunnundersøkelser		15.05.2025	MICP	MD	MICP
Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kont.	Godkj
Tolkning av forekoms av kvikkleire			Originalformat: A0		Fag: RIG	
			Filnavn: 10263822-01-RIG-TEG-001			
Strømsø Utvikling AS			Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Strømsø Utvikling-områdestabilitet			Målestokk: 1:650			
		Dato 15.05.2025	Konstr./tegn MICP	Kontrollert MD	Godkjent MICP	
		Oppdragsnr. 10263822-01	Tegningsnr. 002		Rev. 02	

Multiconsult

0 20 40 80Meters

VEDLEGG D – ANALYSE AV TERRENG

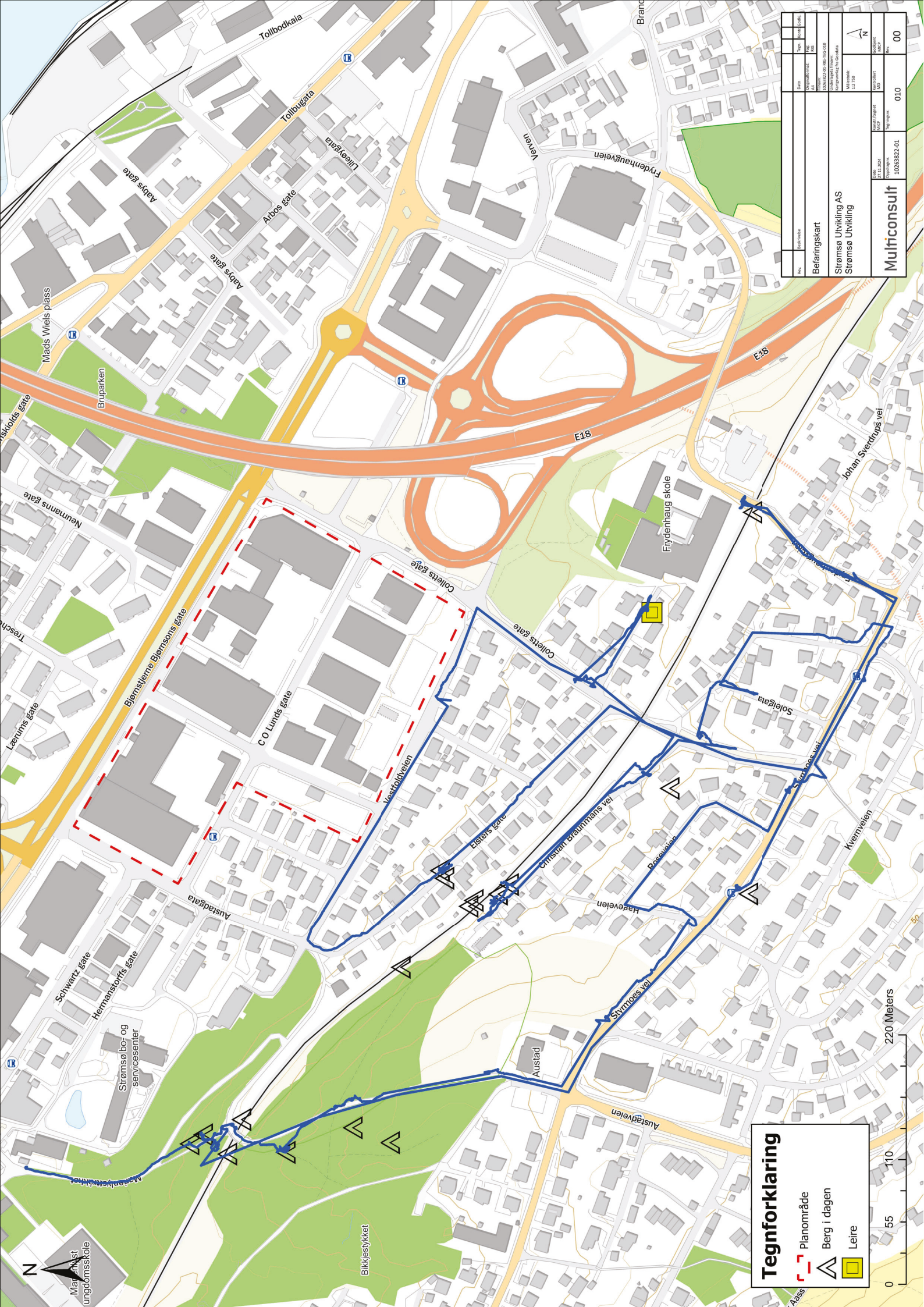


02	Endret etter supplerende grunnundersøkelser		15.05.2025	MICP	MD	MICP
Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj
Analyse av terrenghelning			Originalformat: A0	Fag: RIG		
			Filnavn: 10263822-01-RIG-TEG-001			
Strømsø Utvikling AS			Underlagets filnavn: Kartgrunnlag fra Geodata			
Strømsø Utvikling-områdestabilitet			Målestokk: 1:650			
		Dato 15.05.2025	Konstr./tegnet MICP	Kontrollert MD	Godkjent MICP	
Multiconsult		Oppdragsnr. 10263822-01	Tegningsnr. 003		Rev. 02	

Multiconsult

0 20 40 80Meters

VEDLEGG E - BEFARINGSKART



Revisjon	Beskrivelse	Dato	Revisjon	Revisjon	Revisjon
1			1	1	1
2			2	2	2
3			3	3	3
4			4	4	4
5			5	5	5
6			6	6	6
7			7	7	7
8			8	8	8
9			9	9	9
10			10	10	10
11			11	11	11
12			12	12	12
13			13	13	13
14			14	14	14
15			15	15	15
16			16	16	16
17			17	17	17
18			18	18	18
19			19	19	19
20			20	20	20
21			21	21	21
22			22	22	22
23			23	23	23
24			24	24	24
25			25	25	25
26			26	26	26
27			27	27	27
28			28	28	28
29			29	29	29
30			30	30	30
31			31	31	31
32			32	32	32
33			33	33	33
34			34	34	34
35			35	35	35
36			36	36	36
37			37	37	37
38			38	38	38
39			39	39	39
40			40	40	40
41			41	41	41
42			42	42	42
43			43	43	43
44			44	44	44
45			45	45	45
46			46	46	46
47			47	47	47
48			48	48	48
49			49	49	49
50			50	50	50
51			51	51	51
52			52	52	52
53			53	53	53
54			54	54	54
55			55	55	55
56			56	56	56
57			57	57	57
58			58	58	58
59			59	59	59
60			60	60	60
61			61	61	61
62			62	62	62
63			63	63	63
64			64	64	64
65			65	65	65
66			66	66	66
67			67	67	67
68			68	68	68
69			69	69	69
70			70	70	70
71			71	71	71
72			72	72	72
73			73	73	73
74			74	74	74
75			75	75	75
76			76	76	76
77			77	77	77
78			78	78	78
79			79	79	79
80			80	80	80
81			81	81	81
82			82	82	82
83			83	83	83
84			84	84	84
85			85	85	85
86			86	86	86
87			87	87	87
88			88	88	88
89			89	89	89
90			90	90	90
91			91	91	91
92			92	92	92
93			93	93	93
94			94	94	94
95			95	95	95
96			96	96	96
97			97	97	97
98			98	98	98
99			99	99	99
100			100	100	100

Tegnforklaring

- Planområde
- Berg i dagen
- Leire



VEDLEGG F – KRITISKE SNITT



0 12,5 25 50Meters

Tegnforklaring

- Snitt Vest
- Midtsnitt
- Snitt Øst
- Friskmeldt
- Antatt kvikkleire
- Påvist kvikkleire

SNITT ØST

Terreng brattere enn 1:15

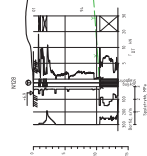
275-118

275-117

Jernbane/U-14

U-170

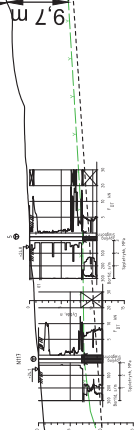
U-175



10,1 m

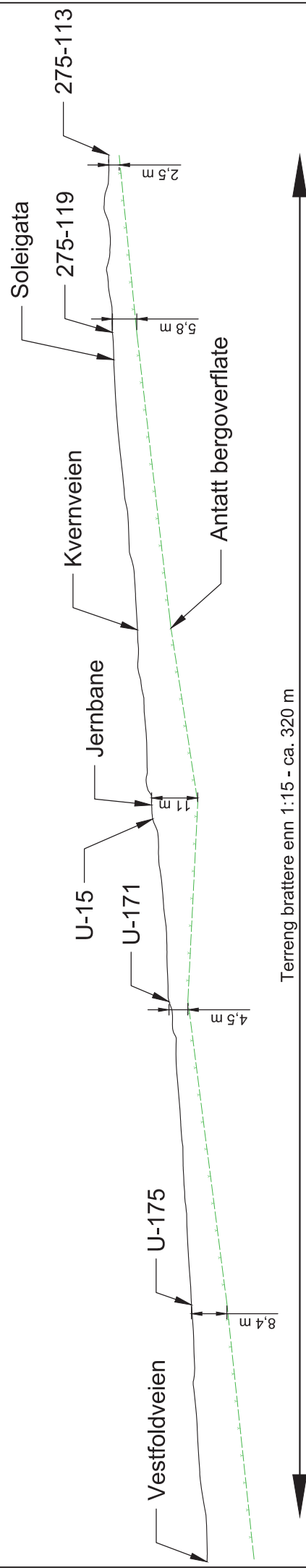
Antatt bergoverflate

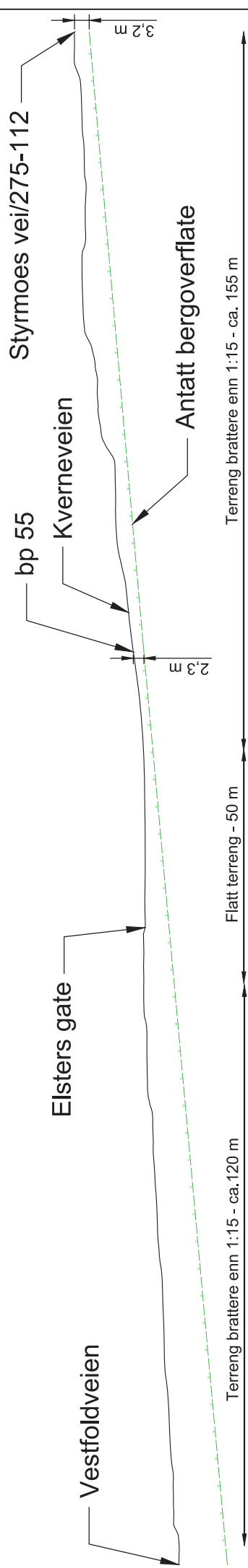
Linje 1:15 fra 0,25 H under skråningsfot



9,7 m

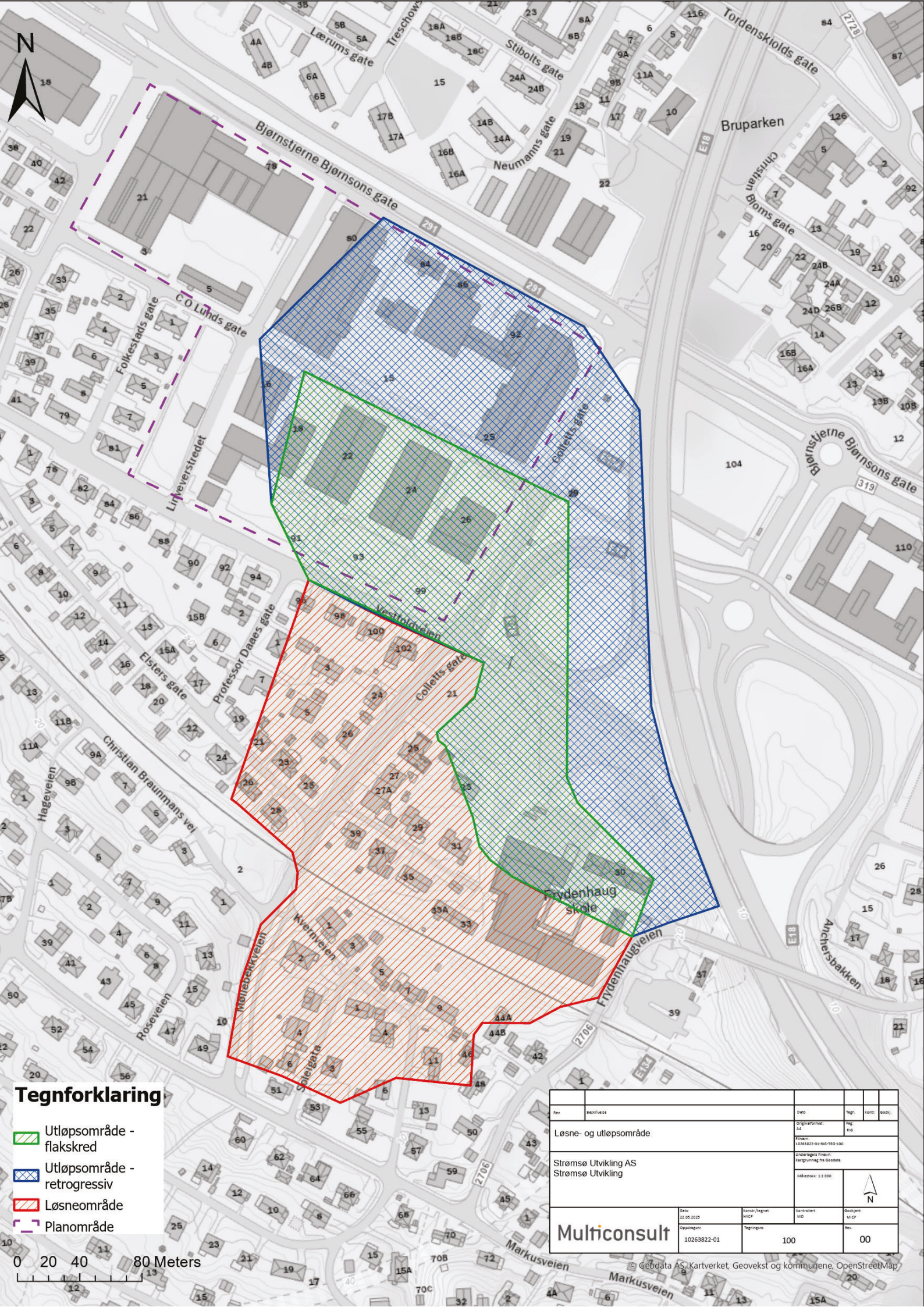
av: Plotteret - Layout: (600 A3L), - föreslagna av: \ns2-nasuni-02\Drammen\Oppdrag2\010263\10263822-01\RIG\Områdestabilitet\Avgränsning av föreslagenSnitter avgränsning föreslagnedwg.



[illegible]

VEDLEGG G – LØSNEOMRÅDET LANGS KRITISK SNITT

VEDLEGG H – LØSNE- OG UTLØPSOMRÅDE



Tegnforklaring

-  Utløpsområde - flakskred
-  Utløpsområde - retrogressiv
-  Løsneområde
-  Planområde

0 20 40 80 Meters

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	kont.	godkj.
Løsne- og utløpsområde		Opprinnelse: 14	 N		
		Firma: 10263822-01-100-TEO-000			
Strømsø Utvikling AS		Underlagte firma: Kartgrunnlag fra Geodata			
Strømsø Utvikling		Målestokk: 1:2 000			
Multi ^o consult		Dato: 22.03.2023	Konstr./Tegnet: MSCP	Kontrollert: MD	Godkjent: MSCP
		Oppdragsnr: 10263822-01	Tegningsnr: 100	Rev. 00	

VEDLEGG I – KLASSIFISERING AV FARESONE

Vedlegg F Faregradsvurdering

Innholdsfortegnelse

A.1	Faregradsvurdering.....	2
A.2	Skadekonsekvensevaluering	4
A.3	Risikoklasser	5

01	19.11.2025	Endring etter UAK	Michał Paszkiewicz	Martin Dons	Martin Dons
00	26.05.2025	Utarbeidet	Michał Paszkiewicz	Martin Dons	Martin Dons
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

A.1 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 for sonen, i henhold til NVE eksternrapport 9/2020.

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	Det er ikke registrert tidligere skredaktivitet i området.
Skråningshøyde, m	2	1	2	Skråningshøyde mellom 15-20 m.
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1	2	Basert på opptegning CPTu ligger OCR over 2.
Poretrykk	3	0	0	Det antas hydrostatisk poretrykk i leire.
	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	1	2	Mektigheten av sprøbruddmateriale i størrelsesorden $<H/4$.
Sensitivitet	1	1	2	Sensitivitet målt opp til 21.
Erosjon	3	0	0	Ingen vassdrag/bekker i sonen.
Inngrep	3	0	0	Skal ikke gjøres inngrep i faresonen av betydning
	-3	0	0	
SUM			8	En poengsum på 8 gir «Lav» faregrad som går fra 0-17 poeng.

A.2 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 for sonen i henhold til NVE eksternrapport 9/2020.

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Boligheter	4	3	12	Flere boliger i faresonen
Næringsbygg	3	3	9	Flere butikker og industribygg i faresonen
Annen bebyggelse, verdi	1	3	3	Frydenhaug skole ligger i utløpsområde
Vei, ÅDT	2	2	4	Mange veier går gjennom faresonen. Ikke funnet info om ÅDT, men antatt å være mellom 1001-5000.
Toglinje, bruk	2	3	6	Vestfoldbanen
Kraftnett	1	0	0	Basert på NVE atlas er det ingen større kraftnett.
Oppdemming og flodbølge	2	0	0	Ingen vassdrag i faresonen
Sum			34	34 poeng gir konsekvensklasse «meget alvorlig» som går fra 23-45 poeng.

A.3 Risikoklasser

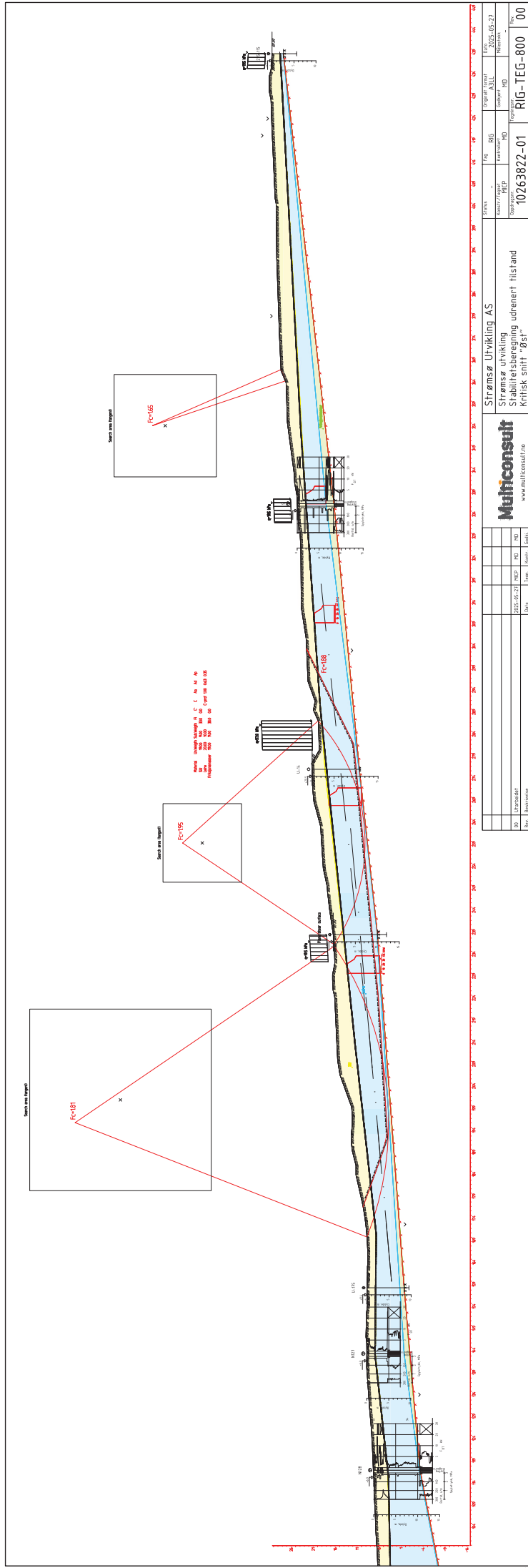
Vurdering av risikoklasse gjøres med utgangspunkt i kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 3-1. Risiko er her beregnet som faregradsscore i prosent av maksimal score multiplisert med skadekonsekvensscore i prosent av maksimal score.

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 for sonen (skadekonsekvens x faregrad) på $(8/51 * 34/45) * 100\% = 1185$ poeng, tilsvarende **risikoklasse 3**.

VEDLEGG J – STABILITETSBEREGNINGER

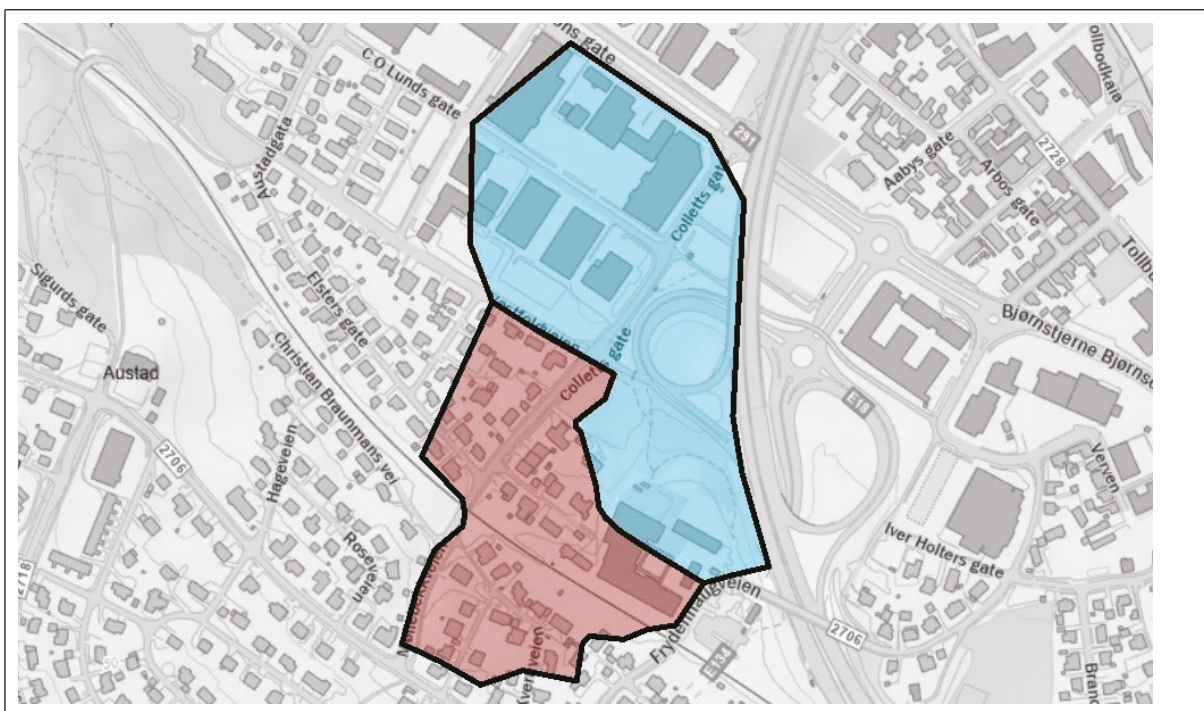


VEDLEGG K – Faktaark innmeldingsløsning NVE

**NVE**Norges vassdrags-
og energidirektorat

3254: Strømsø - Kommune: Drammen

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Prosjektype	Arealplan/byggesak
Oppfølgingsbehov	Tilstrekkelig sikkerhet for eksisterende bebyggelse
Opprettet	19.11.2025
Sist oppdatert	19.11.2025
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

19.11.2025	Strømsø Utvikling AS planlegger utvikling av boliger og næringsbygg på Strømsø i Drammen kommune. Geotekniske vurderinger har identifisert en skråning med helning brattere enn 1:15. Supplerende grunnundersøkelser har videre påvist sprøbruddmateriale i området.
------------	--

Referanser

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ikke registrert tidligere skredaktivitet i området.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyde mellom 15-20 m.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Basert på opptegning CPTU ligger OCR over 2.	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Det antas hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Mektigheten av sprøbruddmateriale i størrelsesorden $<H/4$.	$<H/4$	1	2	2
Sensitivitet	Sensitivitet målt opp til 21.	20-30	1	1	1
Erosjon	Ingen vassdrag/bekker i sonen.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Det skal ikke gjøres inngrep i faresonen av betydning.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					5

Prosent av maks					9,8039 2
Sist oppdatert	19.11.2025				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	Flere boliger i faresonen.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Flere butikker og industribygg i faresonen.	> 50 personer	3	3	9
Annen bebyggelse	Frydenhaug skole ligger i utløpsområdet.	Stor	3	1	3
Veier	Mange veier går gjennom faresonen.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Vestfoldbanen	1-2	3	2	6
Kraftnett	Ingen store kraftnett.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ingen vassdrag i faresonen.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					34
Prosent av maks					75,555 56
Sist oppdatert	19.11.2025				