

10240000-RIG-N02-Rev02

Geoteknisk vurdering områdestabilitet Krøderen



Sweco Norge AS
 Prosjekt
 Prosjektnummer
 Kunde
 Opprettet av
 Dato
 Dokumentreferanse

Organisasjonsnr. 967032271
 Områdeplan for Krøderen - utredninger
 10240000
 Sør Arkitekter AS
 Niramaya Adhikari
 16.12.2024
 10240000_RIG_N02_rev03.docx

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	25.06.2024	Første utgave	noanmd	nojure
01	11.11.2024	Revidert vurdering etter grunnundersøkelser	NO1G8R	NOJURE, utført 11.11.2024
02	04.12.2024	Revidering etter møtet med kunden	NO1G8R	NOJURE
03	16.12.2024	Revidering etter innspill fra kunden	NO1G8R	NOJURE

Sammendrag



Digitally signed by Niramaya Adhikari
 DN: cn=Niramaya Adhikari, c=NO, o=Sweco Norge AS, email=niramaya.adhikari@sweco.no
 Date: 2024.12.16 15:20:22 +0100'



Digitally signed by Jure Kokosin
 DN: cn=Jure Kokosin, c=NO, o=SWECO NORGE AS, ou=Sarpsborg, email=jure.kokosin@sweco.no
 Reason: sign
 Date: 2024.12.17 09:32:13 +0100'

Det skal utføres områderegulering av tettstedet Krøderen i Krødsherad kommune. Sweco Norge AS er i den forbindelse engasjert av Sør-Arkitekter for å utføre nødvendige fagutredninger for området. Det er tidligere utført en innledende vurdering av områdeskred, premissnotat samt en tidligere versjon av områdestabilitetsvurdering. Dette notatet inneholder videre utredning av områdestabilitet i henhold til NVE veileder nr. 1/2019, steg 4 og videre. Notat rev 01 er utført etter grunnundersøkelser som har påvist sprøbruddmateriale i noen borepunkter. Marin leire ble imidlertid ikke påtruffet under grunnundersøkelsene. Siltige og sandige masser med sprøbruddsegenskaper vurderes det å ha opprinnelse fra innsjøavsetninger.

Ved steg 9 avsluttes utredningen fordi faresonene som befinner seg i delområder med tiltakskategori K3 har lav faregrad, og inngrepet som er assosiert med de forventede tiltakene forverrer ikke stabiliteten. Stabilitetsberegningene og registreringen av faresoner kreves derfor ikke iht. NVE veileder nr. 1/2019. Det anbefales å etablere rekkefølgebestemmelser i reguleringsplanen for framtidige tiltak i noen områder langs innsjø. Små tiltak som faller i tiltakskategori K0 kan utføres etter anbefalinger i NVE veileder nr 1/2019. Erosjonssikring er vurdert til å ikke forverre stabiliteten langs kysten i faresoneområder. Slike tiltak forhindrer at jord vaskes bort og gjenoppretter det opprinnelige terrenget samt reduserer infiltrasjon i løsmasseskråningen. Stabiliteten for større tiltak, f.eks. tiltakene beskrevet som K1, K2, K3 og K4 tiltak i veileder nr 1/2019, som kommer innenfor Faresone Nord og Faresone Sør skal vurderes av geotekniker. For tiltakene innenfor alle delområder gjelder plan- og bygningsloven sine krav til planlegging, prosjektering og utførelse av tiltak, jfr §28 og §29. Vei- og jernbaneprosjekter, energianlegg og oljeinstallasjoner/-anlegg styres av egne lover og forskrifter.

Kvalitetssikring av dette notatet må gjennomføres av uavhengig foretak.

Notat rev02 og 03 svarer ut kommentarer fra kommunen.

Tegninger

Tegning nr.	Rev	Tittel	Målestokk
GE0-104	00	Faresoner Avgrensing	1:2000

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Tegninger	3
1 Innledning.....	4
2 Grunnlag.....	4
2.1 Planlagte tiltak.....	4
2.2 Topografi og grunnforhold	5
2.3 Sikkerhet mot områdeskred.....	6
3 Konklusjon	11
4 Referanser.....	12
Vedlegg 1-Oversiktskart Delområder	13
Vedlegg 2 – Tegninger.....	14
Vedlegg 3 – Faresone Klassifisering.....	15

1 Innledning

Det skal utarbeides ny reguleringsplan av tettsted Krøderen i Krødsherad kommune, se Figur 1-1. Sweco Norge AS er i den forbindelse engasjert av Sør Arkitekter AS for å bistå med fagutredninger for området. Områdeplanen er delt inn i 8 delområder, og store deler av området ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det er dermed behov for områdestabilitetsutredning iht. NVE's kvikkleireveileder nr. 1/2019.

Dette notatet omhandler steg 4–9 av utredningen av områdeskredfare iht. NVE Veileder 1/2019. [1] Det er tidligere utarbeidet et premissnotat som omhandler steg 1–3 av prosedyren, samt den første versjonen av dette notatet, N01-00, som dekket steg 4–7 av kvikkleireutredningen. Det henvises til notat ref. [2, 3]. Planlagte tiltak per. 29.05.2024 for delområdene omfatter blant annet boliger, skole, barnehage, turistformål, friområder, strand, park og energianlegg. Dette notatet er revidert etter grunnundersøkelser som påviste sprøbruddmaterialer ved noen borepunkter i nærheten av strandssone.



Figur 1-1: Oversiktskart over planområdet. Viser omtrentlig område som videre er delt inn i 7 delområder.

2 Grunnlag

2.1 Planlagte tiltak

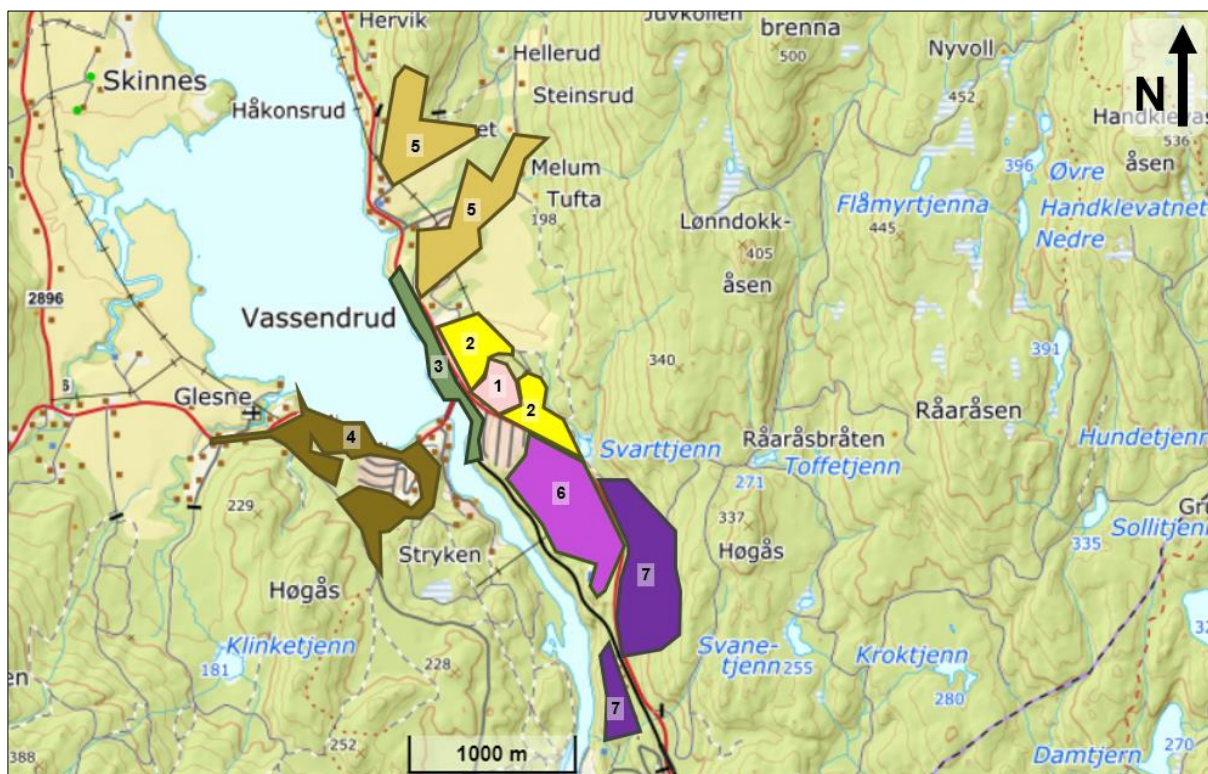
Planområdet er delt inn i totalt 8 delområder. Omtrentlig plassering av delområdene er vist i Figur 2-1. Kart i Vedlegg 1 viser mer detaljert inndeling.

Innenfor delområdene er det planlagt følgende tiltak:

1. **Krøderens hjerte:** Skole, barnehage, idrettshall, samfunnshus og friområde. Detaljregulering.
2. **Kransen rundt:** Bolig (frittliggende småhus og konsentrert/leiligheter) og sentrumsformål/næring. Detaljregulering.
3. **Krøderbanen og park:** Parkering/bobilparkering, park, strand, turistformål, jernbane, samfunnslokale, servering. Detaljregulering.

4. **Glesnemoen:** Bolig (frittliggende småhus og konsentrert/leiligheter), turistformål (camping) og friområde. Detaljregulering/områdeplan.
5. **Rikhaugen:** Bolig (frittliggende småhus). Områdeplan.
6. **Sundvollhovet:** Næring, lett industri, lager. Detaljregulering.
7. **B52:** Næring, lett industri, fiskeoppdrett, hydrogenanlegg og energianlegg. Detaljregulering/områdeplan.
8. **Strandsone:** strand, småbåthavn, fiske, badeplass, friområde mm. Tiltak i vann: f.eks. brygge. Detaljregulering/områdeplan.

Det fokuseres i denne omgang på delområder 3a, 3b og 3c.



Figur 2-1: Omtrentlig plassering av delområdet 3 som skal utredes samt andre tiltaksområder. Se vedlegg 1 for detaljert inndeling. [4]

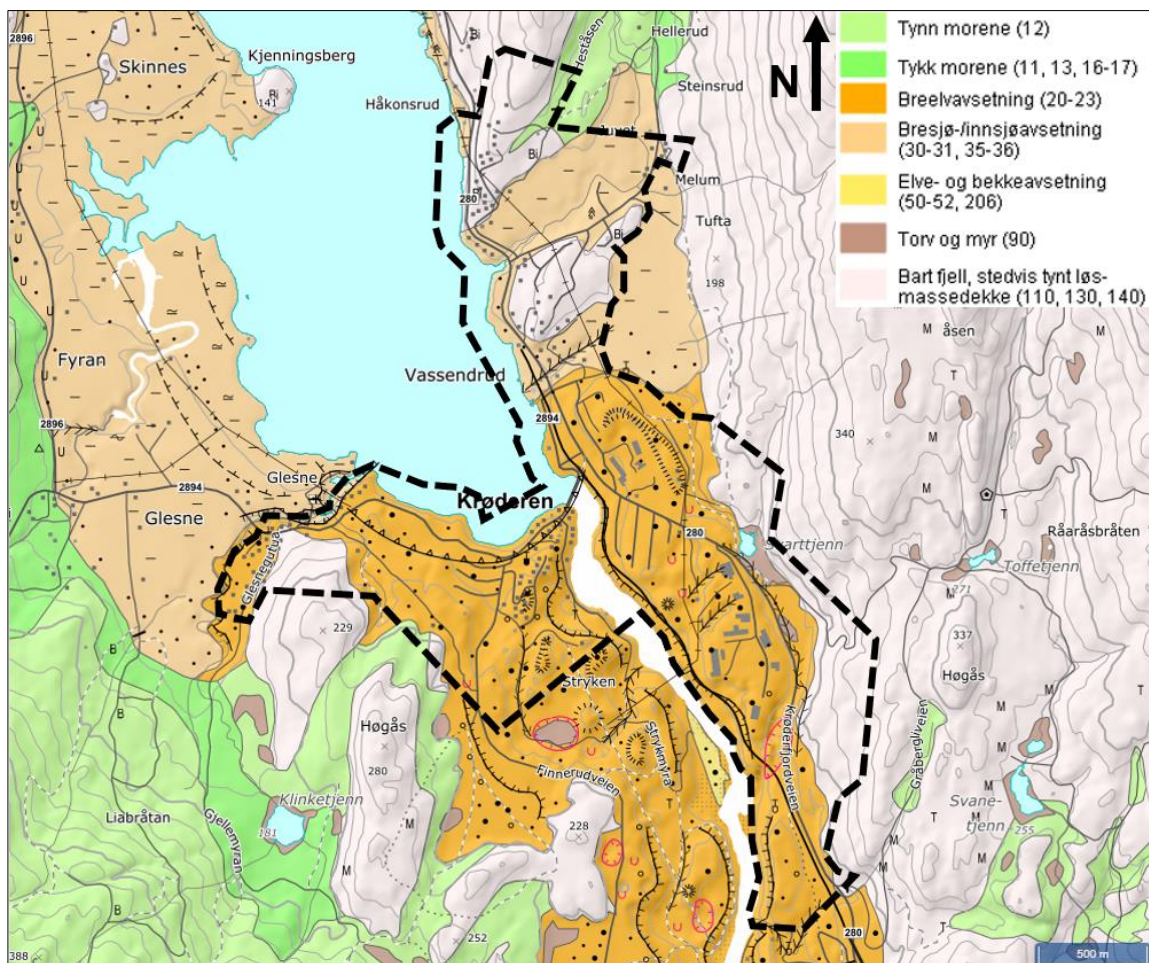
2.2 Topografi og grunnforhold

Det henvises til premissnotat N01, ref. [2] for nærmere beskrivelse av topografi og forventede grunnforhold innenfor delområdene.

Figur 2-2 viser utklipp fra NGU løsmassekart over Krøderen, omtrentlig planområde er markert med svart stiplet linje, se også vedlegg 1. Generelt ligger delområdene hovedsakelig innenfor områder kartlagt i overflaten som breelavsetninger, og det forventes at løsmassene i øvre dekke består av avsetninger av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. I nord og mot øst er det kartlagt bart fjell. I nord er det også kartlagt bresjø-/innsjøavsetninger. Dette er løsmasser som ofte hovedsakelig består av silt og noe sand.

Generelt heller terrenget i områdene nedover mot innsjøen og elva. Terrenget er stedvis noe kupert, men gjennomsnittlig helning på land varierer mellom 1:10 og 1:12 for to kritiske profiler vurdert i dette notatet.

I dette reviderte notatet inkluderes sjøbunndata til terrenngmodellen som ble hentet fra NVE Innsjødatabase. Terrenget ut i sjøen fra stranden er ganske jevnt hellende, mellom 1:12 og høyre. Det er viktig å skille mellom helning på land og i sjøen fordi det endrer hvordan skred utløses.



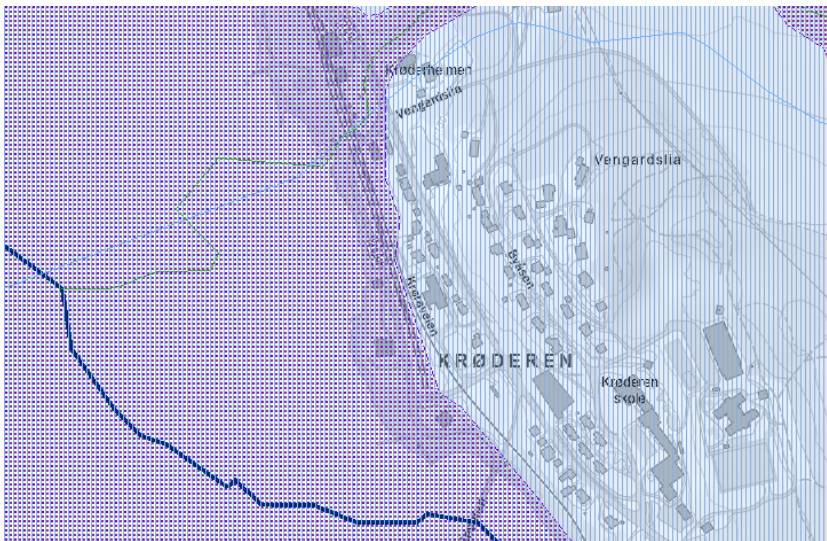
Figur 2-2: Kartlagte løsmasser i overflaten, utklipp fra NGU løsmassedatabase. Omtrentlig planområde markert med svart stiptet linje. Områdene er kartlagt i målestokk 1:50 000. [4]

2.3 Sikkerhet mot områdeskred

Byggteknisk forskrift (TEK17) Kapittel 7: *Sikkerhet mot naturpåkjenninger*, ref. [5], stiller krav til sikkerhet mot blant annet skred, og herunder områdeskred. NVE Veileder Nr. 1/2019, ref. [1], gir metodikk for geotekniske utredninger og dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred som oppfyller kravene gitt i plan- og bygningsloven §28-1.

Videre er veilederen fulgt stegvis for å gjøre rede for områdestabiliteten innenfor delområdene som skal detaljreguleres. Dette gjelder delområder 3. Steg 1 – 3 i prosedyren ble vurdert i geoteknisk premissnotat, ref. [2]. Basert på aktsomhetsområder for marin leire og det tilgjengelige grunnlaget ble det vurdert at områder 3a, 3b og 3c må utredes videre iht. veilederen. [3]

Andre delområder er vurdert som klarert iht. NVS's kvikkleireveileder nr 1/2019, siden det ikke er funnet sprøbruddmateriale.



Figur 2-3: Aktsomhetssone marin leire (blå striper), aktsomhetssone flom (lilla dotter) [6]

Steg 4: Bestem tiltakskategori

Basert på tegning med oversikt delområder datert 29.05.2024, oversendt fra Sør-Arkitekter, er tiltakskategorier vurdert utfra planlagte tiltak. Tabell 1 viser oversikt over de vurderte tiltakskategoriene, og Figur 2-4 viser utklipp fra NVE 1/2019 tabell over tiltakskategorier og eksempler på tiltak.

Tabell 1: Tiltakskategorier for delområdene med begrunnelse.

Delområde	Vurderes til tiltakskategori	Begrunnelse
3a	K3	Detaljreguleres til parkering og bobilparkering. Innebærer tiltaket oppfylgning for plan parkering vil dette medføre K2.
3b	K3	Detaljreguleres til park, strand, turistformål/museum og jernbane(kulturminne)
3c	K3	Detaljreguleres til park, strand, turistformål/museum, jernbane(kulturminne), samfunnslokale og servering.

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 Massedepotier, 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 2-4: Tiltakskategori med eksempler på type tiltak. Utklipp fra NVE 1/2019 tabell 3.2, ref. [1].

Steg 5: Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger

Det tidligere notatet N02-00 har vurdert 10 profiler rundt forskjellige delområder som ble trukket, og to nye profiler som innebærer borpunktene 108, 109, 111 og 131 ble tegnet opp. Grunnundersøkelser utført av Sweco feltenhet viser i stor grad at det ligger friksjonsmasser langs østsiden av innsjøen. Dette gjelder også vestsiden, hvor materialene i stor grad var sandige.

Ved borpunktene 108, 109 og 131 ble det observert svake lag mellom 2,5-4 m ved borpunkt 108, 3,5-5 m ved borpunkt 109, 4,0-5 m ved borpunkt 111, og 2,2-4 m ved borpunkt 131.

Borpunktene er delt inn i tre kategorier:

- i) sprøbrudd ikke påvist,
- ii) sprøbrudd påvist i laboratorieanalyse,
- iii) sprøbrudd antatt fra totalsonderingene.

Kun borpunkt 109 ligger i den andre kategorien, hvor sprøbruddmaterialer ble funnet ca. mellom 3,8 og 4 m med omrørt skjærfasthet 0,77 kPa. Borpunktene 108, 111 og 131 plasseres i den tredje kategorien, mens alle andre plasseres i den første kategorien. I tillegg antas det at det finnes et sammenhengende lag av sprøbrudd mellom borpunktene 108, 109 og 111, som var grunnlag for å tegne opp faresoner. Sprøbruddmaterialer består av silt og leirig silt og er klassifisert i telefarlighetsgruppe T4.

Borpunkt 118 har også antatt et tynt lag med mulig sprøbruddegenskaper. Vi vurderer at utbredelsen av dette laget er begrenset og at det ikke er fare for områdestabilitet.

Marin leire ble imidlertid ikke påtruffet under grunnundersøkelsene. Siltige og sandige masser med sprøbruddsegenskaper vurderes det å ha opprinnelse fra innsjøavsetninger.

Ytterligere informasjon om grunnforhold og annen grunnleggende informasjon kan finnes i tidligere notater N01, N02-00 og datarapport <<10244153 RIG_01_A02 Datarapport-Grunnundersøkelser>>. [2, 7, 3]

Steg 6: Befaring

Det er ikke utført befaring av områdene.

Tilgjengelige kart på nett og GoogleMaps er gjennomgått for å avdekke mulig berg i dagen og erosjonsforhold. Det ble funnet noen punkter med berg i dagen, se figur 2-2 og tegning.

Terrenget langs strandlinja heller svakt ut i innsjø og ut ifra GoogleMaps er det ikke registrert erosjon langs stranden eller i bekkedalen bak borepunkt 109.

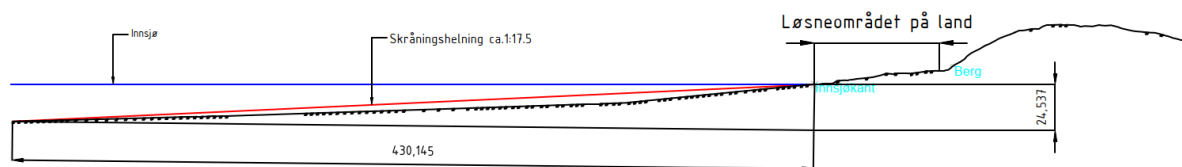
Steg 7: Gjennomfør grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser ble utført fra 17 september til 3 oktober 2024 og resultatene ble dokumentert i datarapporten <<10244153 RIG_01_A02 Datarapport-Grunnundersøkelser>>. [7]

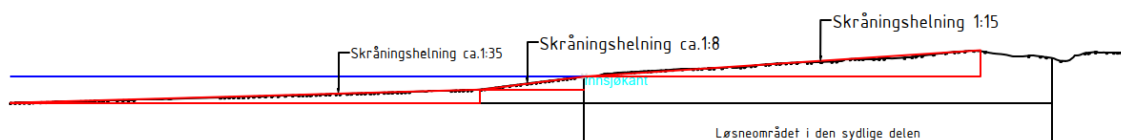
Steg 8: Vurder aktuelle skredekanismer og avgrens løsne og utløpsområder

Faresoner i sjø

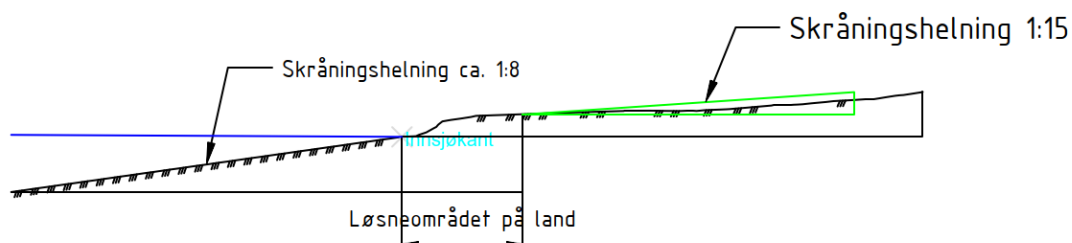
Det er utført en analyse av faresoner i sjø, det vil si om et skred som skjer i sjø kan forplante seg bakover og inn på land. Vurderingen er utført etter Ekstern rapport nr. 9/2020 [8]. Sjøbunnsanalyse viser at det er helning ca. 1:17 fra innsjøens bunn og til strandlinje for profil 1 og helning ca. 1:8 fra bunnen av Snarumselva til strandlinje for profil 2. Se profilene på figurene under.



Figur 2-5: Profil 1 – kritisk profil ved borepunkt 109.



Figur 2-6: Profil 1a- profil ved borepunkter 110 og 111.



Figur 2-7: Profil 2 – kritisk profil ved borepunkt 131.

Siden skråningene er slakere enn 1:6-vurderes det at det ikke er fare for at et evt. skred i sjøen vil forplante seg inn på land, se figurene over.

Faresoner på land

Vurdering av faresoner på land er utført etter metodene beskrevet i kvikkleireveilederen kap 4.5. Det er benyttet flytskjema for å vurdere skredmekanismen, se figur 2-8.



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Figur 2-8: Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Viser grunnundersøkelser sprøbruddmateriale? Ja ved borehull: borepunkt 109: $c_{u,r} = 0,77 \text{ kPa}$, jfr. ISO 17892 – 6 .

Det antas at de svake lagene som ble funnet i de totalsonderingen i borepunkt 131, 111, 108 der prøvetaking ikke ble utført eller de borehullene der sprøbrudd ble antatt basert på totalsondering, også oppfyller dette kriteriet.

Tilsvarende omrørt fasthet eller flyteindeks mulig retrogresjon? Nei, $c_{u,r} = 0,77 \leq 0,69 \text{ kPa}$, jfr. ISO 17892-6.

Dermed vurderes det at er rotasjonsskred eller flakskred aktuelt som skredmekanisme.

For avgrensning av løsne- og utløpsområdene er det benyttet de samme profilene som er presentert for vurdering av faresoner i sjø, dvs. profil 1, 1a og 2.

Profil 1 og 1a:

Skråningshøyden som er relevant for denne vurderingen varierer fra 7 til 25 m. Løsneområdet er i den nordlige delen begrenset av berg i dagen dom ligger på øvresiden av fylkesveien 280 og i den sydlige delen er den begrenset av endring i terrengskråningen til slakkere enn 1:15. Et komplementært profil 1a er tegnet for å begrense løsneområdet på sørsiden, ettersom det ikke er fjell i dagen der, så løsneområdet strekker seg lenger østover og slutter når terrenget blir flatere. Siden det er påvist sprøbruddmateriale i borepunkt 109 og antatt

sprøbruddmateriale i borepunkt 111, vurderer vi at flakskred kan være den reel skredmekanismen. Det potensielle løseområdet er dermed tegnet ut ifra terrengkriteriet $L=15 \times H$ fra strandlinjen.

Profil 2:

Skråningshøyden over strandlinjen er ca. 4 m høy. Bakover har skråning en generell helning som er litt slakkere enn 1:15. Vi vurderer at sprøbruddslaget er begrenset i tykkelsen og omfanget og at rotasjonsskred er den mest relevant skredmekanisme. Det er vurdert at et mulig skred kan forplante seg ca $5 \times 4 \text{ m} = 20 \text{ m}$ bak strandlinjen. Løseområdet tangerer kommunal vei 2894.

Steg-9: Klassifiser Faresoner

Faregrad og konsekvensklasse ble vurdert for begge faresoner.

Faregradklasse og konsekvensklasse er definert for de to faresonene. Konsekvensklassen er beregnet ut fra forskjellige kriterier for hver faresone. For resultatene, se vedlegget.

Faresone Nord med profil 1 og 1a dekker borepunktene 108, 109 og 111. Poengene for faregradkriteriene er i stor grad basert på borepunkt 109. Faresone Nord har en total faregrad med 13 poeng, noe som plasserer det i lav faregrad (0-17 poeng). Når det gjelder konsekvenser, oppnår området 14 poeng, klassifisert som middels alvorlig. Spredt Boligheter og vei med moderat trafikknivå bidrar til poengsummen.

Faresone Sør med profil 2 dekker området ved borepunkt 131. Faresone Sør, borepunkt 131, har en total poengsum på 14, noe som indikerer lav faregrad. Når det gjelder konsekvenser, oppnår området 10 poeng, som klassifiseres som middels alvorlig fare.

Faregradklasse: Lav Faregrad

Konsekvensklasse: Middels Alvorlig

Ved steg 9 avsluttes utredningen fordi faresonene som befinner seg i delområder med tiltakskategori K3 har lav faregrad. Det gjelder like krav som for kategori K1, kap. 3.3.4 i NVE veileder nr. 1/2019. De planlagte tiltakene medbringer ikke tilflytting av personer og de forverrer ikke stabiliteten. Stabilitetsberegningene og registreringen av faresoner kreves derfor ikke. Små tiltak som faller i tiltakskategori K0 kan utføres etter anbefalinger i NVE veileder nr. 1/2019. Erosjonssikring er vurdert til å ikke forverre stabiliteten langs kysten i faresoneområder. Slike tiltak forhindrer at jord vaskes bort og gjenoppretter det opprinnelige terrenget samt reduserer infiltrasjon i løsmasseskråningen. Stabiliteten for større tiltak, f.eks. tiltakene beskrevet som K1, K2, K3 og K4 tiltak i veileder nr. 1/2019, som kommer innenfor Faresone Nord og Faresone Sør skal vurderes av geotekniker.

Lokalstabiliteten for tiltakene innenfor alle delområder gjelder plan- og bygningsloven sine krav til planlegging, prosjektering og utførelse av tiltak, jfr. §28 og §29. Vei- og jernbaneprosjekter, energianlegg og oljeinstallasjoner/-anlegg styres av egne lover og forskrifter.

Kvalitetssikring av dette notatet må gjennomføres av uavhengig foretak.

3 Konklusjon

Etter grunnundersøkelser utført av Sweco ble det funnet sprøbruddmaterialer ved noen borehull, som har krevet videre utredning av områdestabilitet, i tillegg til notatet N02-00 som dekker Steg 4-7, samt premisnotatet N01 som dekker Steg 1-3. Marin leire ble imidlertid ikke påtruffet under grunnundersøkelsene. Siltige og sandige masser med sprøbruddsegenskaper vurderes det å ha opprinnelse fra innsjøavsetninger.

Nye profiler som involverer disse borepunktene ble foreslått, og det ble avgrenset et mer nøyaktig løse- og utløpsområde for 2 områder langs innsjøen. Det er laget faresone Nord og faresone Sør. Imidlertid viser klassifiseringen av faresoner at det er lav faregrad med middels alvorlig konsekvensklasse. Fordi kravene til sikkerhet for tiltakskategori K3 med lav faregrad er lik som for tiltakskategori K1, blir utredningen stoppet ved

Steg 9. Det anbefales at legges rekkefølgebestemmelser inn i reguleringsplanen for tiltak som plasseres i delområde 3a, 3b, 3c og området øst for fylkesvei 280 i faresone Nord. [1]

4 Referanser

- [1] NVE, «Veileder Nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2020.
- [2] Sweco Norge AS, «10240000-RIG-N01-A01-Geoteknisk premissnotat områdeplan,» 2023.
- [3] SWECO NORGE AS , «10240000 Geoteknisk vurdering Områdestabilitet Krøderen,» 2024.
- [4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2023. [Internett].
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, «Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger,» i *Byggteknisk forskrift (TEK 17)*.
- [6] NVE, «NVE Atlas,» 2023. [Internett].
- [7] SWECO NORGE AS, «10244153 RIG_R01_A02 Datarapport-Grunnundersøkelser,» 2024.
- [8] NVE, «Ekstern rapport Nr. 9/2020: Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred.,» 2020.

Vedlegg 1-Oversiktskart Delområder

Oversendt fra Sør-Arkitekter AS, datert 29.05.2024

- DELOMRÅDE 1: KRØDERENS HJERTE**
 AREAL: 56 MÅL
 FORMÅL: SKOLE, BARNEHAGE, IDRETTSHALL, SAMFUNNSHUS(?) FRIOMRÅDE
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- DELOMRÅDE 2a: KRANSEN RUNDT (KRØDEREN SYD)**
 AREAL: 79 MÅL
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS OG KONSENTRERT / LEILIGHETER)
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- 2b: KRANSEN RUNDT (VENGARDSLIA NORD)**
 AREAL: 57 MÅL
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS OG KONSENTRERT / LEILIGHETER)
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- 2c: KRANSEN RUNDT (SENTRUM)**
 AREAL: 14 MÅL
 FORMÅL: SENTRUMSFORMAL, NÆRING, BOLIG
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- DELOMRÅDE 3a: KRØDERBANEN OG PARK**
 AREAL: 9 MÅL
 FORMÅL: PARKERING, BOBILPARKERING
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- 3b: KRØDERBANEN OG PARK**
 AREAL: 47 MÅL
 FORMÅL: PARK, STRAND, TURISTFORMAL (MUSEUM), JERNBANE (KULTURMINNE)
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- 3c: KRØDERBANEN OG PARK**
 AREAL: 23 MÅL
 FORMÅL: PARK, STRAND, TURISTFORMAL (MUSEUM), JERNBANE (KULTURMINNE), SAMFUNNSLOKALE, SERVERING
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- DELOMRÅDE 4a: GLESNEMOEN (BOLIG)**
 AREAL: 108 MÅL
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS OG KONSENTRERT / LEILIGHETER)
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN
- 4b: GLESNEMOEN (VANNFRONTEN)**
 AREAL: 63 MÅL
 FORMÅL: VED VANNFRONTEN - FRIOMRÅDE OG TURISTFORMAL (CAMPING)
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- 4c: GLESNEMOEN VEST**
 AREAL: 98 MÅL
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS), DEL AV G/S-VEG
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN
- DELOMRÅDE 5a: RIKHAUGEN (+ BRISKÅSEN)**
 AREAL: 143 MÅL TILSAMMEN
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS)
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN
- DELOMRÅDE 5b: RIKHAUGEN NORD**
 AREAL: 36 MÅL
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS)
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN
- DELOMRÅDE 5c: RIKHAUGEN ØST**
 AREAL: 74 MÅL
 FORMÅL: BOLIG (FRITTLIGGENDE SMAHUS)
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN
- DELOMRÅDE 6: SUNDVOLLHOVET (+ UTVIDELSE B53)**
 AREAL: 158 MÅL (293 MÅL TILSAMMEN)
 FORMÅL: NÆRING, LETT INDUSTRI, LAGER
 - BADE EKSISTERENDE AREAL OG UTVIDELSE MOT NORDVEST, BUFFERZONE (FRILUFTSOMRÅDE) MOT BOLIG
 PLANTYPE: DETALJREGULERING
- DELOMRÅDE 7a: B52 (Nordre Elgedalen)**
 AREAL: 286 MÅL
 FORMÅL: NÆRING, LETT INDUSTRI, FISKEOPPDRETT, HYDROGENANLEGG
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN
- 7b: SOLPARK KNYTTET TIL B52**
 AREAL: 65 MÅL
 FORMÅL: ENERGIANLEGG
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN / DETALJREGULERING (AVKLARES OM KORT TID)
- STRANDSONE**
 AREAL: - MÅL
 FORMÅL: STRAND, SMÅBÅTHAVN, FISKE, BADEPLASS, FRIOMRÅDE mm.
 - PLANLAGT TILTAK I VANN, F.EKS. BRYGGE (LARK)
 PLANTYPE: OMRÅDEPLAN / DETALJREGULERING

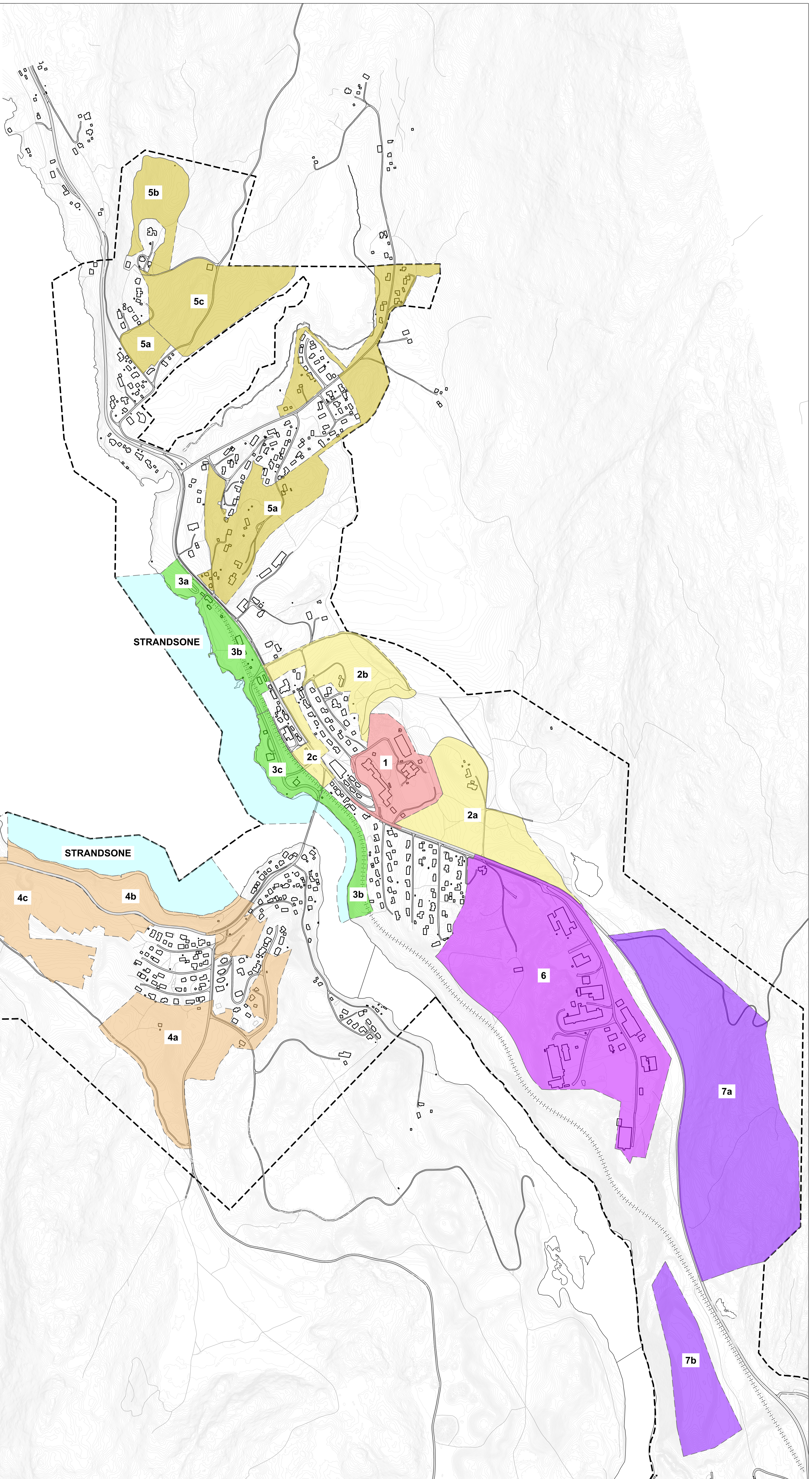
ANTALL BOLIG: < 115

ANTALL BOLIG: < 55

ANTALL BOLIG: < 80

ANTALL BOLIG: < 20

ANTALL BOLIG: < 20



Vedlegg 2 – Tegninger



Faresone Nord

Faresone Sør

MERKNADER

- Tidligere utførte grunnundersøkelser kan finnes igjen i følgende rapporter:
- BH1-BH5: A208881 RAP-RIG-001 Kroderen skole GU Geoteknikk datarapport, COWI, datert juni 2020.
 - A1-A6: 10312-G-01 Rapport grunnundersøkelse Coop Marked Kroderen, Arkimedium, datert 28.01.2018. Punkter ikke lagt inn med eksakte koordinater.
 - S1-S5:2008232062-10 Ur rapporterte grunnboringer FV.191 Kroderen bru, Statens Vegvesen, datert 01.06.1985. Punkter ikke lagt inn med eksakte koordinater.

Punkter 101 - 131 er grunnundersøkelse borpunkter utført av SWECO Feltenheten i forbindelse med videre utredning av områdeskredfære.

- Løseområdet
- Utlepsområdet
- Sprøbrudd påvist i prøvetaking
- Sprøbrudd antatt fra Total Sondring
- Anatt ikke sprøbrudd

TEGNEFORKLARING :

- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreielektrisksondering
- ⊕ Totalsondring
- ⊗ Proveserie
- Provegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊗ Poretrykksmåling
- ⊕ Berg i dagen

Borhull nr., Antall bergkote

Terrang-/bunnkote

Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 32

Utgangspunkt for nivåelment : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kopert	Ansvar	Dato
Sør Arkitekter AS			Målestokk	Format		
Områpeplan for Kroderen - utredninger			1:2000	A1		
Faresone avgrensning			Oppdragsleder	Signe Virje		
Steg 5-9 jfr. NVE Veilederen nr.1/2019			Oppdragsnr.	10240000		
SWECO			Diagnose	Løpernummer	Status	Rev.
SWECO Norge AS Domstorgate 13/145 POST 1721 Sarpsborg/LF 09 13 90 00			GEO	104	A	00

Vedlegg 3 – Faresone Klassifisering

Faresone nord, borepunkt 109					
Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Vekt-tall	Score	Poeng
Skredaktiviter	Ikke noen kjente skredhendelser i nærheten	Ingen	1	0	0
Skråningshøyde	Skråning høyde på land ca. 11m	Ingen	2	0	0
Forkonsolidering pga. terrengsenkning	Historisk Belastningen og de fleste kurvene viser OCR > 2, tolket fra CPTU, men justert for usikkerhet.	Lav	2	1	2
Poretrykk	Ingen poretrykk målinger	Lav	3	1	3
Kvikkleiremektighet	Tynt lag - Prøvepunkter 109 ved dybde 3,8m, tykkelse 10-40cm. Totalsondering borepunkt 111, antatt veldig tynt lag.	Ingen	2	0	0
Sensitivitet	St=41	Noe	1	2	2
Erosjon	Ingen erosjon registrert	Ingen	3	0	0
Inngrep	Inngrep vil kunne forverre stabiliteten lite eller konservativt antatt noe.	Ingen	3	2	6
Total Poeng					13
% av maksimal poengsum	51				25%
Faresonen fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum					
Lav faregrad = 0-17 poeng Middels faregrad = 18-25 poeng Lav faregrad = 25-51 poeng					
LAV FAREGRAD					
Influensområdet 1 - område nord, borepunkt 109					
Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Vekt-tall	Score	Poeng
Boligenheter	Spredt bebygget området ligger over berg i dagen	Spredt >5	4	2	8
Næringsbygg	Ingen næringsbygg i nærheten	Ingen	3	0	0
Annen bebyggelse	ikke aktuelt	Ingen	1	0	0
Vei, ÅDT	vegvesen.no/vegkart-FV280 S3D1 m8752	1001-5000	2	2	2
Toglinje	Krøderbanen	Normalt ingen trafikk	2	1	2
kraftnett	Ingen nettanelgg i influensområdet	Lokal	1	0	0
Oppdemning og flodbølge	Liten	Liten	1	2	2
Total Poeng					14
% av maksimal poengsum	45				31%
Faresonen fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum					
Mindre alvorlig = 0-6 poeng Middels faregrad = 7-22 poeng Meget Alvorlig = 23-45 poeng					

MIDDELS ALVORLIG

Faresone Sør, borepunkt 131					
Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Vekt-tall	Score	Poeng
Skredaktiviter	Ikke noen kjente skredhendelser i nærheten	Ingen	1	0	0
Skråningshøyde	Skråning høyde på land ca. 8,5m	Ingen	2	0	0
Forkonsolidering pga. terrengsenkning	Historisk Belastningen og de fleste kurvene viser OCR > 2, tolket fra CPTU, men justert for usikkerhet. Basert på bp.109	Lav	2	1	2
Poretrykk	Ingen poretrykk målinger	Lav	3	1	3
Kvikkleiremektighet	Tynt lag (Se bp131)	Ingen	2	0	0
Sensitivitet	St=41(antatt lik som bp. 109)	Noe	1	2	2
Erosjon	Ingen erosjon registrert	Ingen	3	0	0
Inngrep	Inngrep vil kunne forverre stabiliteten lite eller konservativt antatt noe.	Ingen	3	2	6
Total Poeng					13
% av maksimal poengsum	51				25%
Faresonen fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum					
Lav faregrad = 0-17 poeng					
Middels faregrad = 18-25 poeng					
Lav faregrad = 25-51 poeng					
LAV FAREGRAD					

Influensområdet 2 – borepunkt 131					
Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Vekt-tall	Score	Poeng
Boligheter	Spredt området viser som i Google Maps	Spredt <5	4	1	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg i nærheten	Ingen	3	0	0
Annen bebyggelse	ikke aktuelt	Ingen	1	0	0
Vei, ÅDT	vegvesen.no/vegkart-FV280 S3D1 m8752	1001-5000	2	2	2
Toglinje	Krøderbanen	Normalt ingen trafikk	2	1	2
kraftnett	Ingen nettanelgg i influensområdet	Lokal	1	0	0
Oppdemning og flodbølge	Liten	2	1	2	2
Total Poeng					10
% av maksimal poengsum	45				22,2222

Faresonen fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum					
Mindre alvorlig = 0-6 poeng					
Middels faregrad = 7-22 poeng					
Meget Alvorlig = 23-45 poeng					
MIDDELS ALVORLIG					

KS nojure, utført 8.11.2024 og 11.11.2024