




# Aurskog Høland. Løken Næringspark



## Geoteknisk Notat

1100-RIG-N-01-00\_Vurdering av områdestabilitet

## Geoteknisk notat

Aurskog Høland. Løken Næringspark	Dokumentnr.: 1100-RIG-N-01-00
SH Prosjekt AS	Dato: 08.11.2023
v/ Janne de Jong	Antall sider: 2 av 15
Utarbeidet og egenkontroll utført av: Tonje Roås Mikalsen Dato: 30.10.2023	
Kontrollert av: Jonas Hjelme Dato: 08.11.2023	
Godkjent av: Jonas Hjelme Dato: 08.11.2023	

Rev. Nr.	Dato	Bakgrunn	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
00	08.11.2023	Første utgave	TRM	JH	JH

### Sammendrag

GeoKonsept AS er engasjert av SH Prosjekt AS ved Janne de Jong for å utføre en vurdering av områdestabilitet ifb. ny reguleringsplan for nye Løken Næringspark.

I forbindelse med utredningen, ble det utført en grunnundersøkelse. Det ble ikke avdekket sprøbruddmateriale, eller kvikkleire i undersøkelsene.

Sikkerhet mot kvikkleireskred er ivaretatt iht. NVE Veileder 1/2019.

Vurderinger fremgår av notatet.

## Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Topografi og grunnforhold .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Regelverk og krav.....</b>	<b>6</b>
3.1. Myndighetskrav .....	6
<b>4. Vurdering av områdestabilitet.....</b>	<b>7</b>
4.1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området.....	8
4.2. Avgrens områder med marin leire.....	8
4.3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.....	8
4.4. Bestem tiltakskategori .....	10
4.5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	
11	
4.6. Befaring .....	12
4.7. Gjennomfør grunnundersøkelser .....	13
<b>5. Kontroll .....</b>	<b>13</b>
<b>6. Konklusjon.....</b>	<b>14</b>

## 1. Innledning

GeoKonsept AS er engasjert av SH Prosjekt AS, for å utføre en vurdering av områdestabiliteten i forbindelse med regulering av et næringsområde i Løken. Tiltaksområdet ligger i Tyrihjellveien 38-40 (gnr./bnr. 53/25, 34/158, 34/24, 34/179, 34/109, 320/1) i Aurskog Høland kommune.

Kontaktperson for oppdraget er Janne de Jong.

Vurderinger vedrørende områdestabiliteten fremgår av notatet.

## 2. Topografi og grunnforhold

Det aktuelle området er vist i Figur 2-1. Kothøyden varierer fra ca. +156 til +166. Området består hovedsakelig av jordbruk, samt noe bolig- og næringsbygg.

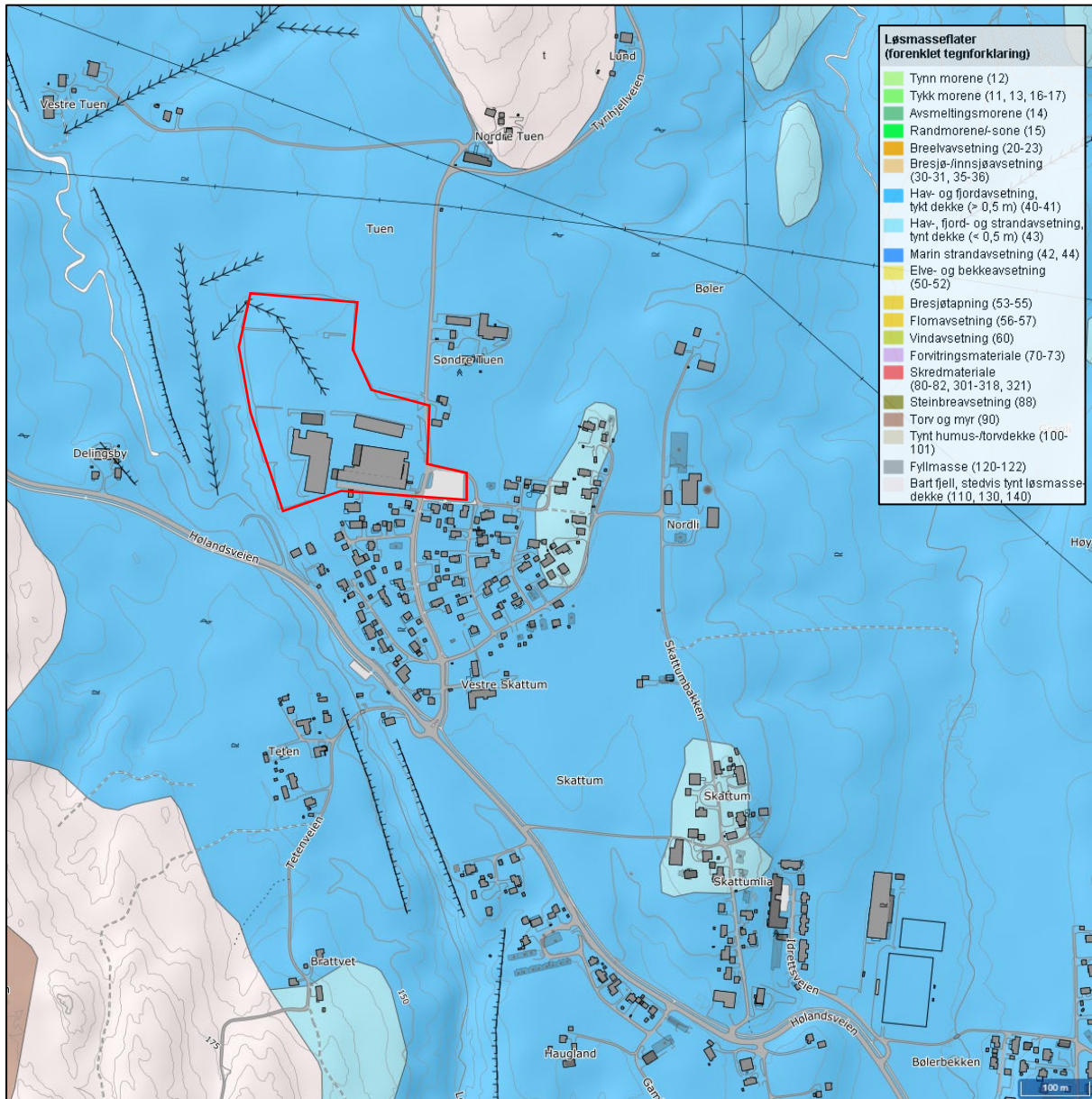


Figur 2-1 Oversiktsbilde av tiltaksområdet markert med rødt, ref. [1].

NGUs løsmassekart, ref. [2], viser til tykk havavsetning på tiltaksområdet. Det er også kartlagt noe tynn havavsetning, samt bart fjell og torv og myr. Løsmassekart er vist i Figur 2-2.

NGUs berggrunnskart viser at hovedbergarten i området er gneis, ref. [3].

Det kvartærgeologiske kartet viser kun løsmasser i overflaten, det kan derfor befinne seg andre sedimenter under. Løsmassegrensene er ikke eksakte og må derfor betraktes sammen med befaring, foto og/eller grunnundersøkelser.



Figur 2-2 Kvartærgeologisk kart, fra NGU, ref. [2]. Tiltaksområdet er markert med rødt.

### 3. Regelverk og krav

#### 3.1. Myndighetskrav

Følgende er en liste over regelverk, veiledere og standarder som ligger til grunn for geoteknisk vurdering av områdestabilitet.

Forskrifter:

- TEK 17 §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger
- TEK 17 §10-2 Konstruksjonssikkerhet
- SAK 10 Byggesaksforskriften

Prosjekteringsstandarder:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-2:2007+Na:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Håndbøker og veiledninger:

- Vegvesenets håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging
  - NVE Veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred
-

#### 4. Vurdering av områdestabilitet

NVEs kvikkleireveileder, ref. [4], gir føringer på hvordan et tiltak kan planlegges og bygges, slik at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan ivaretas.

For at et tiltak skal være utsatt for et områdeskred, må betingelser som topografi og kvikk- eller sprøbruddleire være til stede. Terrengkriteriet som legges til grunn for avgrensning av mulig aktsomhetsområde for løснеområde, kommer frem av veilederen.

I veilederen er det laget en egen prosedyre for utredning av områdeskredfare, vist i Tabell 4-1. Videre vurdering av områdestabilitet i dette notatet, følger prosedyren gitt i kvikkleireveilederen.

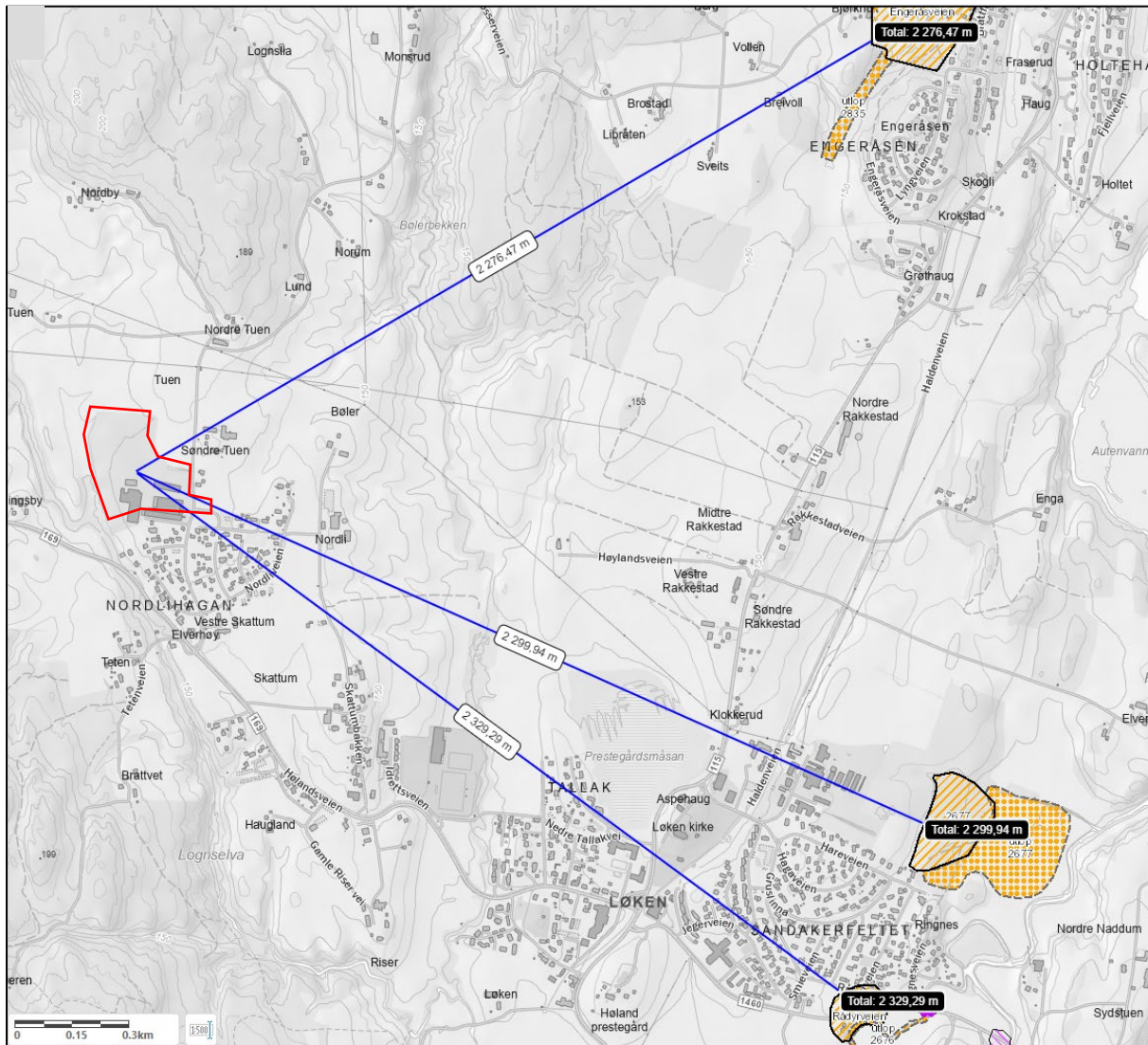
Tabell 4-1 Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE Veileder 1/2019, ref. [4].

Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Nr.	Aktivitet	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Over to kilometer til nærmeste faresone.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Det er mulighet for marin leire på tiltaksområdet.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Flere kritiske skråninger som har skråningshelning brattere enn 1:20.
4	Bestem tiltakskategori	K4- næringsbygg.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Mulig løснеområde og kritiske skråninger tegnet opp.
6	Befaring	Gjennomført 31.08.2023
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Utført oktober 2023. Det ble ikke avdekket sprøbruddmateriale, eller kvikkleire.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke relevant.
9	Klassifiser faresoner	Ikke relevant.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Ikke relevant.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke relevant.

Vurderingene for hvert punkt i prosedyren, beskrives nærmere i underliggende avsnitt.

#### 4.1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Det er ingen kartlagt faresoner i direkte tilknytning til tiltaksområdet. De nærmeste kartlagte faresonene er over to kilometer fra tiltaksområdet, se Figur 4-1.



Figur 4-1 Oversiktskart som viser nærliggende kvikkleiresoner, ref. [5]. Tiltaksområdet er markert med rødt.

#### 4.2. Avgrens områder med marin leire

Det er kartlagt tykk havavsetning på tiltaksområdet, og området ligger under marin grense. Tidligere grunnundersøkelse på området har påvist marin leire. Mulighet for sprøbrudleire kan ikke utelukkes i tidligere utført grunnundersøkelse.

#### 4.3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Områder som kan være utsatt for områdeskred har typisk helning brattere enn 1:20 (h:l) iht. NVE Veileder 1/2019, ref. [4]. Som en kan se av Figur 4-2 er det flere helninger i nærheten av



tiltaksområdet som har helning brattere enn 1:20. Tiltaksområdet kan derfor være utsatt for områdeskred og prosedyren må følges videre.



Figur 4-2 Oversiktskart over området og høydeprofil over utvalgte snitt, ref. [6].

#### 4.4. Bestem tiltakskategori

Valg av tiltakskategori bestemmes av Tabell 4-2, ref. [4], og er vist under. Det skal reguleres for nærings- og industribygg, og faller inn under tiltakskategori K4.

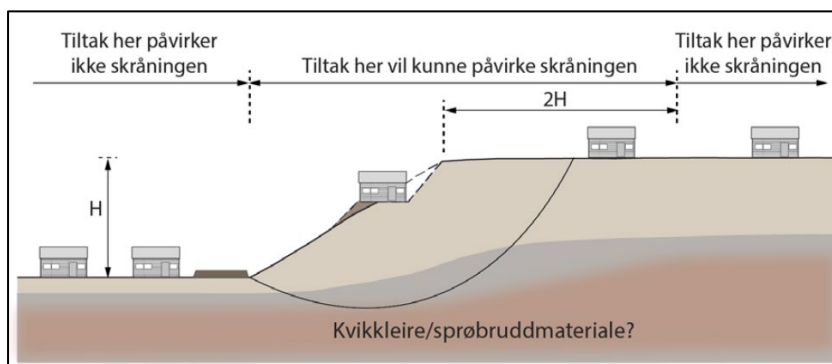
Tabell 4-2 Beskrivelse av tiltakskategori, hentet fra ref. [4]

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 vegger, 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, idrettsanlegg, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Sikkerhetskrav for tiltakskategori K4 er gitt i avsnitt 3.3.6 i ref. [4].

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten, kreves det en absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ . Dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten, kreves det en sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ . Om sikkerheten er lavere, kreves det prosentvis forbedring iht. Tabell 3-3 og Figur 3-3 i NVE Veileder 1/2019, ref. [4].

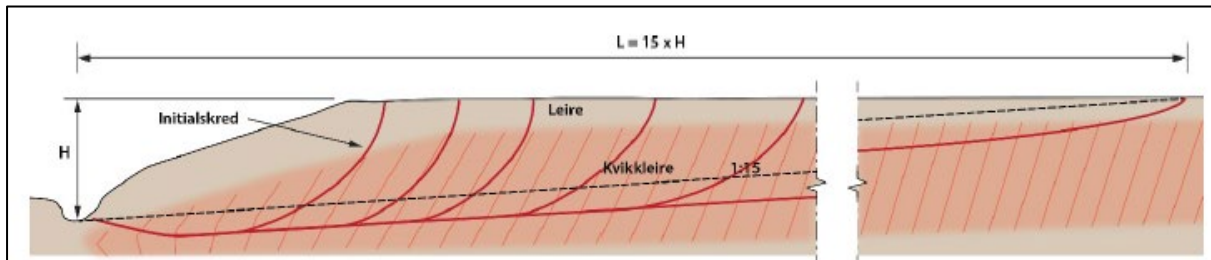
For skråninger som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet  $F_{c\phi} \geq 1,25$  samt krav til robusthet  $F_{cu} \geq 1,20$ . Det legges til grunn at en skråning er utenfor influensområdet dersom tiltaket ligger i en avstand større enn to ganger høyden ( $2 \cdot H$ ) bak skråningstopp, se Figur 4-3.



Figur 4-3 Prinsipp for bestemmelse av influensområde, ref. [4]

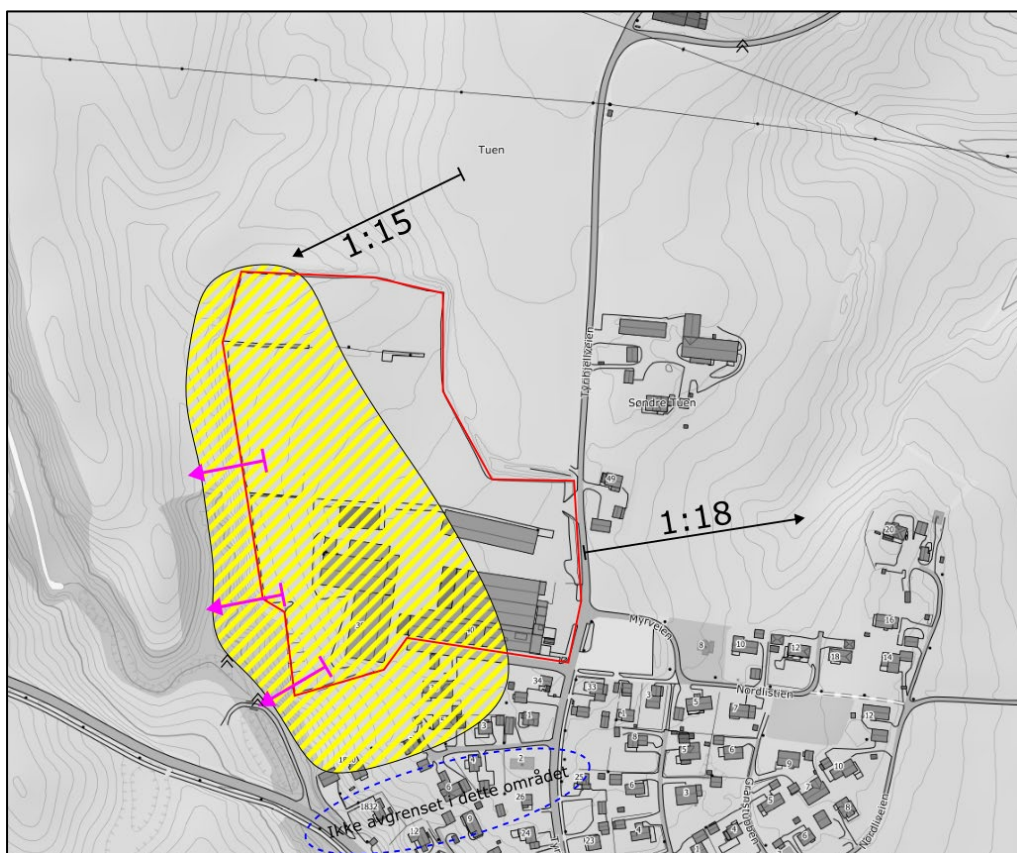
#### 4.5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Mulige løснеområder er definert i NVE Veileder 1/2019 som et område  $15 \times H$  fra bunn kritisk skråning. Som en kan se ut fra Figur 4-2 er det flere skråninger på og i nærheten av tiltaksområdet som anses som kritiske. Tiltaksområdet ligger således i et mulig løснеområde for områdeskred. Figur 4-4 viser maksimal avgrensning av et løснеområde for retrogressivt skred. Dette er brukt for å tegne opp et mulig løснеområde (Figur 4-5).



Figur 4-4. Avgrensning av maksimalt løснеområde for et retrogressivt skred. [4]

Mulig løśnieområde er tegnet opp i Figur 4-5. Mot syd er det et mulig løśnieområde (med blå stiptet linje), men da skråningshøyden reduseres i dette området, og det ligger utenfor planlagt regulert område, er ikke dette tegnet opp i figuren.



Figur 4-5. Opptegnet mulig løøgneområde fra kritiske skråninger ( $L=15 \times H$ ). Kritiske skråninger tegnet med rosa/lilla strek.

Høyere liggende områder er stort sett slake, og det er ingen kritiske skråninger med høyde over fem meter.

Tiltaksområdet ligger ikke i et mulig løснеområde fra overliggende områder.

#### 4.6. Befaring

Befaring ble gjennomført av geotekniker Jonas Hjelme den 31.08.2023.

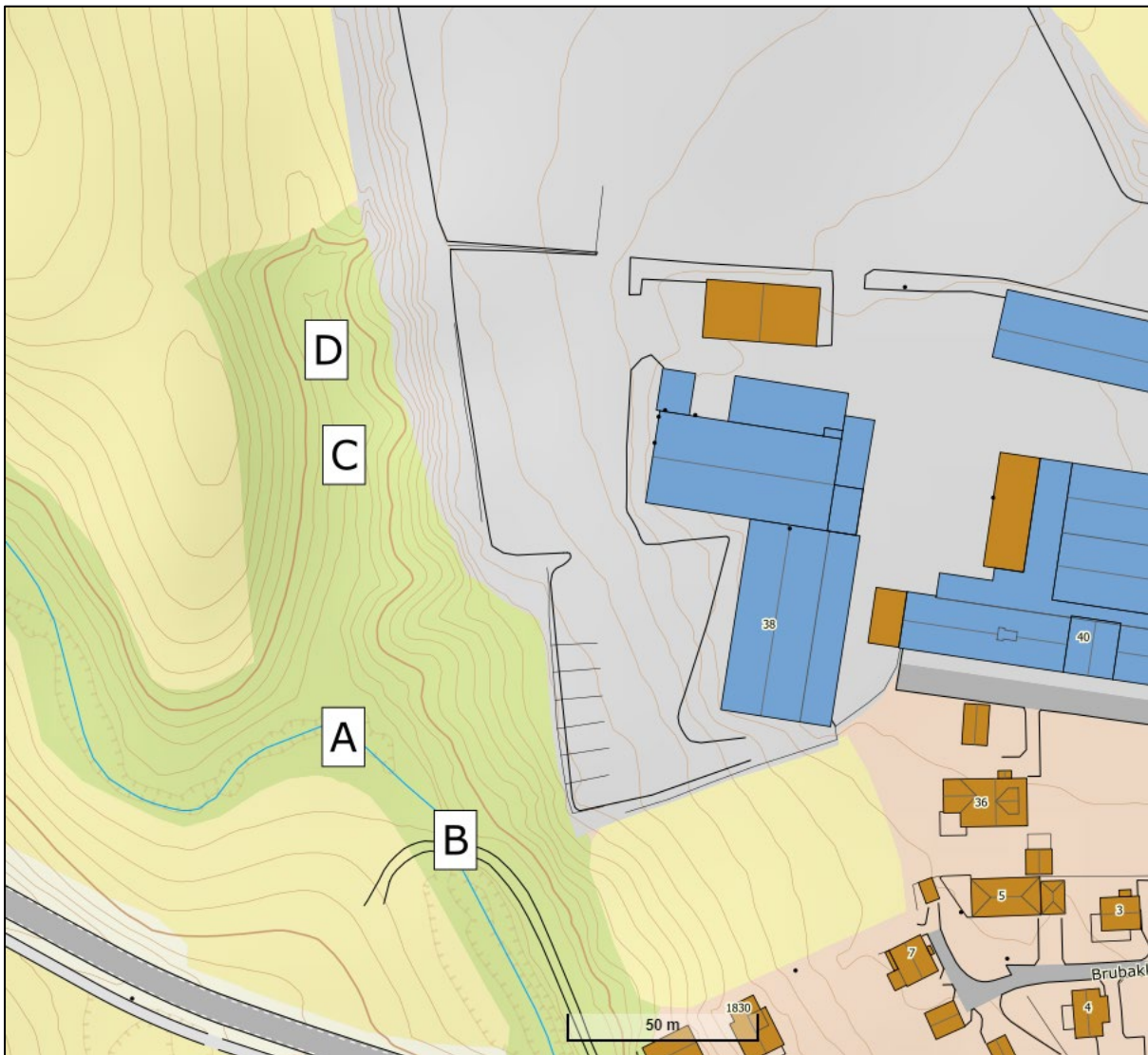
Hele det opptegnede løснеområdet ble befart, og det ble påvist berg i bunn av løснеområdet (bergområder vist i Figur 4-5).



Figur 4-6. Bilder fra befaring.

Befaringen ble gjennomført like etter ekstremværet Hans (7 - 9.08.2023), og det var tydelige tegn i ravinen etter de store vannmengdene. Tatt i betraktning nedbørsmengden, var det likevel lite erosjon i området. Vegetasjonen og bekkekantene var i all hovedsak intakt, og erosjonen ble vurdert fra *ingen* til *noe erosjon iht. ref. [7]*.

Bildelokasjoner er vist i Figur 4-7, under.



Figur 4-7. Kart som viser plassering av bilder i Figur 4-6.

#### 4.7. Gjennomfør grunnundersøkelser

En grunnundersøkelse ble utført i oktober 2023. Det ble utført ti totalsonderinger, fire trykksunderinger, samt tatt opp prøver i to borpunkter. Det ble ikke avdekket sprøbruddmateriale, eller kvikkleire. Resultater fra grunnundersøkelsen er presentert i utarbeidet datarapport, ref. [8].

Siden det ikke er påvist sprøbruddmateriale, eller kvikkleire, og tiltaksområdet ikke ligger i et mulig utløpsområde, kan det konkluderes med at tiltaksområdet ikke ligger i et mulig aktsomhetsområde for områdeskred. Prosedyren kan avsluttes.

#### 5. Kontroll

Da prosedyren gitt i Tabell 4-1 er fulgt til og med punkt 4.7, er det i utgangspunktet krav om at det gjennomføres uavhengig kvalitetssikring iht. ref. [4], men NVE skriver i «Spørsmål og svar», ref. [9], at «Dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et

*områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7, er det allikevel ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.»*

Da det ikke ble avdekket sprøbruddmateriale, eller kvikkleire, i utført grunnundersøkelse, mener GeoKonsept at det entydig kan vises at tiltaksområdet ikke ligger i et aktsomhetsområde for områdeskred. Det er derfor ikke nødvendig å utføre uavhengig kvalitetssikring av uavhengig firma.

## **6. Konklusjon**

Tiltaksområdet ligger verken i et løsne- eller utløpsområde for kvikkleireskred. Sikkerhet mot kvikkleireskred er ivaretatt iht. NVE Veileder 1/2019.

Lokalstabilitet i kritiske skråninger må undersøkes før ev. bygging kan starte, men områdestabiliteten anses avklart for detaljregulering.

---

## 7. Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no>.
- [2] NGU, «Løsmassekart,» [Internett]. Available: <https://www.geo.ngu.no/kart/losmasse>.
- [3] NGU, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>.
- [4] NVE, «Sikkerhet mot Kvikkleireskred (NVE-Veileder 1/2019),» 2020.
- [5] NVE, «NVE Atlas,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.atlas.nve.no>.
- [6] Kartverket, «Høydedata,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.hoydedata.no>.
- [7] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Ekstern rapport nr. 9/2020,» 2020.
- [8] GeoKonsept AS, «1100-RIG-R-01-00\_Datarapport,» 2023.
- [9] Norges vassdrag- og energidirektorat, «Spørsmål og svar om kvikkleireveilederen,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>. [Funnet 12 Oktober 2022].
-