

# Skredfareutredning – Søylandsveien helsehus og dag- og aktivitetssenter

10246931-RIGberg-R01

Fareutredning i henhold til NVEs bransjestandard for  
skred i bratt terreng



## Revisjonshistorikk

| Rev | Dato       | Beskrivelse av endringen                                                                                   | Utarbeidet av | Kontrollert av    | Godkjent av |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-------------|
| 00  | 01.03.2022 | Oversendelse for kommentar UAK                                                                             | NOINSG        | NOMGAM,<br>NOHMAA |             |
| 01  | 20.04.2022 | Endelig versjon – Søylandsveien helsehus                                                                   | NOINSG        | NOLOHN            |             |
| 02  | 10.06.2025 | Utvidelse av kartleggingsområdet, slik at det inkluderer Søylandsveien 26 A og B.<br>Oversendelse til UAK. | NOINSG        | NOLOHN            |             |

## 1 Sammendrag

Det er utført en skredfarevurdering for gnr/bnr. 68/216, Søylandsveien 18 A/B og gnr/bnr. 68/217 Søylandsveien 26 A/B, Flekkefjord.

Skredfareutredningen ble i utgangspunktet gjort før bygging av ny omsorgsbolig i Søylandsveien 18A/B i 2022. Det planlegges nå nytt dag- og aktivitetssenter i Søylandsveien 26 A/B, og det vurderes som hensiktsmessig å utvide kartleggingsområdet til å inkludere denne tomten også, da påvirkningsområdet er vurdert å være det samme.

Tiltaket faller i sikkerhetsklasse S3 i henhold til TEK17 §7.3.

Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for at skred når inn i kartleggingsområdet er mindre enn 1/5000, og kravet for S3 er dermed oppfylt.

|                       |                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| <b>Sweco Norge AS</b> | 967032271                                 |
| <b>Prosjekt</b>       | Dag- og aktivitetssenter -<br>Flekkefjord |
| <b>Prosjektnummer</b> | 10246931                                  |
| <b>Kunde</b>          | Flekkefjord kommune                       |

## Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggt teknisk forskrift (TEK 17 § 7-3) [1] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng – utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak<sup>1</sup> [2], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

---

<sup>1</sup> <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

## Om oppdraget

|                                                                                                                              |                                        |                                        |                                         |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Oppdragsgiver:</b>                                                                                                        |                                        |                                        |                                         |                              |
| Flekkefjord kommune                                                                                                          |                                        |                                        |                                         |                              |
| <b>Utførende foretak:</b>                                                                                                    |                                        |                                        |                                         |                              |
| Sweco Norge AS                                                                                                               |                                        |                                        |                                         |                              |
| <b>Skredfareutredning for:</b>                                                                                               |                                        |                                        |                                         |                              |
| <input type="checkbox"/> reguleringsplan/område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg                                            |                                        |                                        |                                         |                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> hele området for eiendom med gårdsnummer 68 og bruksnummer 216/217 i Flekkefjord kommune |                                        |                                        |                                         |                              |
| <input type="checkbox"/> del/deler av eiendommen med gårdsnummer x og bruksnummer x i x kommune, som spesifisert i x.        |                                        |                                        |                                         |                              |
| <b>Følgende tiltak og sikkerhetsklasser er planlagt på eiendommen/planområdet:</b>                                           |                                        |                                        |                                         |                              |
| Tiltak:                                                                                                                      | Nytt dag- og aktivitetssenter          |                                        |                                         |                              |
| Sikkerhetsklasse [1]:                                                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> S1 | <input checked="" type="checkbox"/> S2 | <input checked="" type="checkbox"/> S3* | <input type="checkbox"/> S4* |
| * krav om uavhengig kvalitetssikring av tredjepart med kompetanse tilsvarende krav til selve utredningen [2]                 |                                        |                                        |                                         |                              |
| <b>Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:</b>                                                                         |                                        |                                        |                                         |                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ja                                                                                       |                                        |                                        |                                         |                              |
| <input type="checkbox"/> Nei                                                                                                 |                                        |                                        |                                         |                              |
| Hvis nei, hvorfor ikke:                                                                                                      |                                        |                                        |                                         |                              |
| <b>Befaring gjennomført av og når:</b>                                                                                       |                                        |                                        |                                         |                              |
| Av:                                                                                                                          | Ingvild Sangesland Qvist               | Den:                                   | 03.02.2022                              |                              |



## Innholdsfortegnelse

|       |                                                |    |
|-------|------------------------------------------------|----|
| 1     | Sammendrag .....                               | ii |
| 2     | Bakgrunn .....                                 | 1  |
| 2.1   | Aktsomhetskart.....                            | 2  |
| 2.2   | Digital terrengmodell og topografi .....       | 2  |
| 2.3   | Historiske skredhendelser .....                | 3  |
| 2.4   | Tidligere skredutredninger .....               | 3  |
| 2.5   | Eksisterende sikringstiltak .....              | 3  |
| 2.6   | Geologiske kart og observasjoner .....         | 4  |
| 2.6.1 | Løsmasser .....                                | 4  |
| 2.6.2 | Berggrunn .....                                | 4  |
| 2.7   | Flyfoto.....                                   | 5  |
| 2.8   | Klimadata .....                                | 5  |
| 2.9   | Fremtidig klima .....                          | 7  |
| 2.10  | Permafrost .....                               | 7  |
| 2.11  | Skog .....                                     | 7  |
| 2.12  | Drenering .....                                | 7  |
| 3     | Skredfareutredning .....                       | 9  |
| 3.1   | Steinsprang .....                              | 9  |
| 3.2   | Snøskred .....                                 | 11 |
| 3.3   | Jordskred- og flomskred.....                   | 13 |
| 3.4   | Hva er den samlede skredfaren? .....           | 13 |
| 3.5   | Avvik fra tidligere skredfareutredninger ..... | 14 |
| 3.6   | Stedsspesifikk usikkerhet.....                 | 14 |
| 4     | Referanser .....                               | 15 |

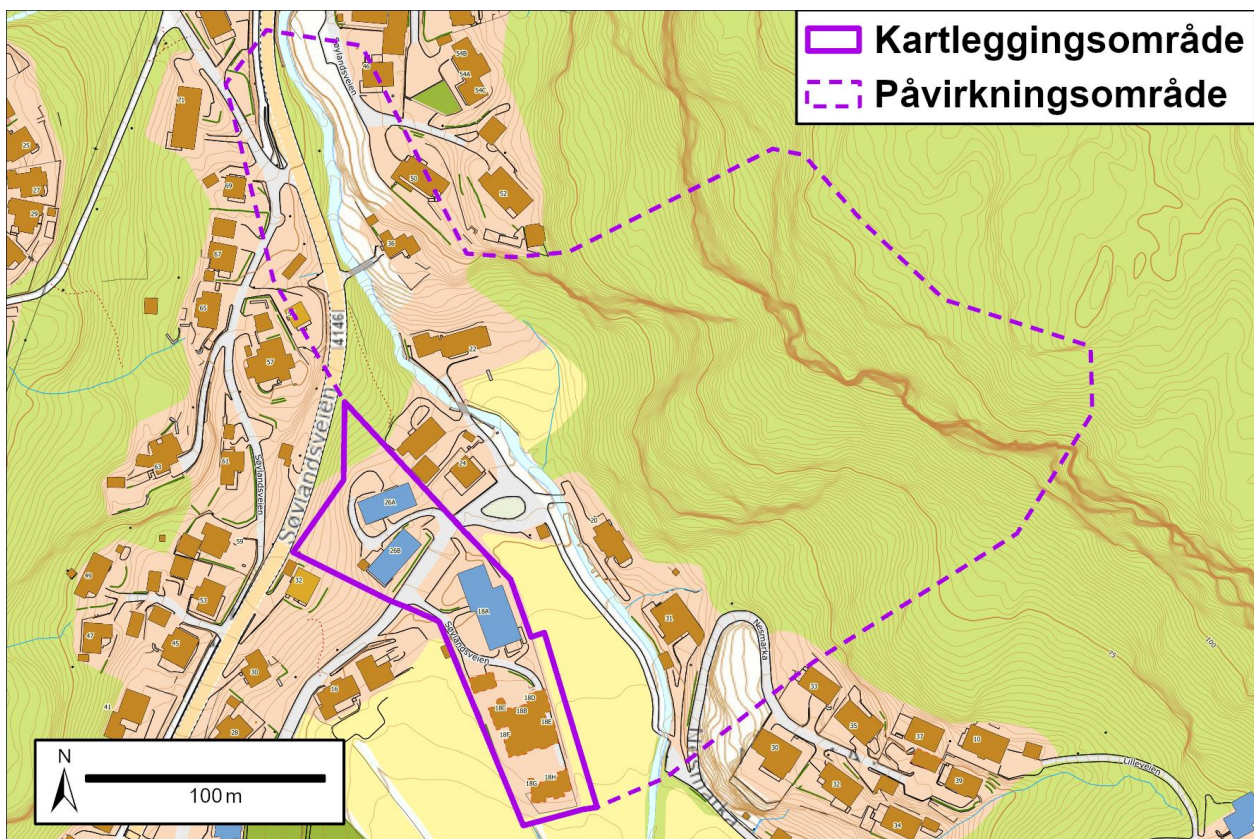
## Vedleggsliste

Vedlegg 1: Egenerklæringsskjema  
 Vedlegg 2: Infopunkt  
 Vedlegg 3: Bilder  
 Vedlegg 4: Helningskart  
 Vedlegg 5: Registreringskart  
 Vedlegg 6: Modelleringskart steinsprang  
 Vedlegg 7: Modelleringskart – snøskred  
 Vedlegg 8: Egen- og sidemannskontroll

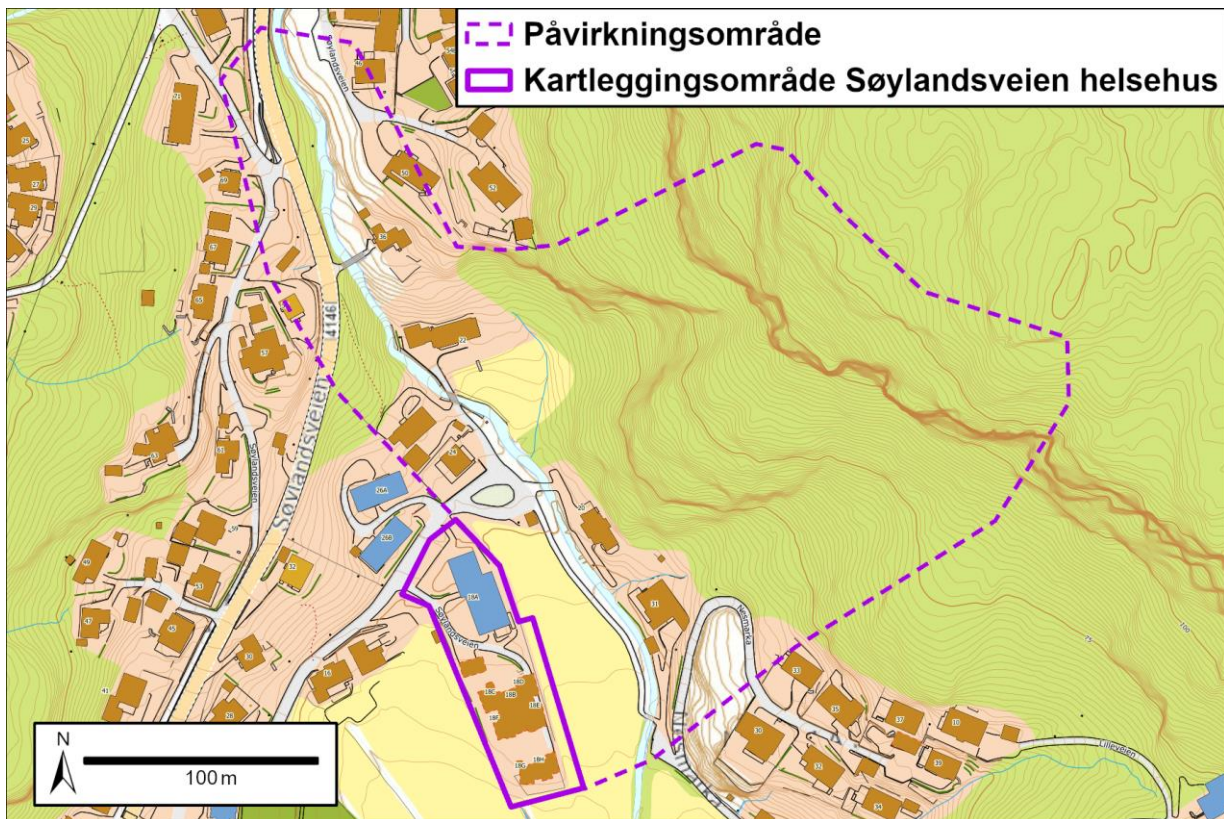
## 2 Bakgrunn

Det skal bygges nytt dag- og aktivitetssenter i Søylandsveien 26 A/B. I 2022 ble det utført en skredfareutredning iht. TEK 17 §7-3 for nabotomten Søylandsveien 18 A/B, og det vurderes som hensiktsmessig å utvide kartleggingsområdet til å inkludere denne tomten også, da påvirkningsområdet er vurdert å være det samme. Figur 1 og Figur 2 viser utvidelsen av kartleggingsområdet.

Sweco har på oppdrag for Flekkefjord kommune, utført en skredfareutredning iht. NVEs veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng (versjon 12.11.2020). Det vurderes at tiltaket faller inn under tiltaksklasse S3 med krav om største årlige sannsynlighet for skred på 1/5000. Skredutredningen tar ikke hensyn til skogeffekt.



Figur 1: Oversiktskart over utredningsområdet for Søylandsveien helsehus og nytt dag- og aktivitetssenter. *Kartleggingsområdet* er området som skal vurderes for skredfare, mens *påvirkningsområdet* er området som teoretisk kan genere skred inn i kartleggingsområdet.



Figur 2: Kartleggingsområdet for Søylandsveien helsehus, som ble utredet for skred i 2022.

## 2.1 Aktsomhetskart

Det vurderte området berøres av utløpsområde for snøskred og jord- og flomskred ifølge NVEs aktsomhetssoner. I tillegg er den nordøstlige delen av kartleggingsområdet på det nærmeste bare 2 meter fra utløpsområdet for steinsprang [3].

## 2.2 Digital terrengmodell og topografi

Det er benyttet WMS-kart fra Geodata [4] basert på grunnlag av Statens kartverks NDH-oppmålinger med terrengskygge [5] og terrenghelning [6] i vurderingene. Utredningsområdet er oppmålt med NDH-data i 2008 og 2015 (Tabell 1). Denne danner grunnlaget for den nasjonale høyoppløselige høydemodellen og er benyttet som grunnlag for modellering og helningskart i dette arbeidet. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret ved hjelp av «bilinéær resampling» i ArcGIS Pro.

Tabell 1. Oversikt over høydedata benyttet for området ved Søyland.

| Oppmålingsprosjekt       | Oppløsning |
|--------------------------|------------|
| E39 Livold-Ålgård 2015   | 0,25       |
| Flekkefjord Farsund 2008 | 0,5        |

Kartleggingsområdet ligger i et flatt område ca. 20 moh. Nordøst i kartleggingsområdet skråner terrenget med helning 10-25° opp mot Søylandsveien som ligger ca. 40 moh. Omtrent 50-60 meter øst for kartleggingsområdet skråner terrenget oppover med en helning på 25-45°, før det ender opp i en 30-40 meter vertikal bergskrent. Over bergskrenten slaker terrenget ut igjen til toppen av Storehei på 187 moh. I



skråningen under den vertikale bergskrenten stikker det ut en bergknaus som har en ganske slak helningsvinkel på toppen (25-30°) med bratte svaberg rundt på sidene.

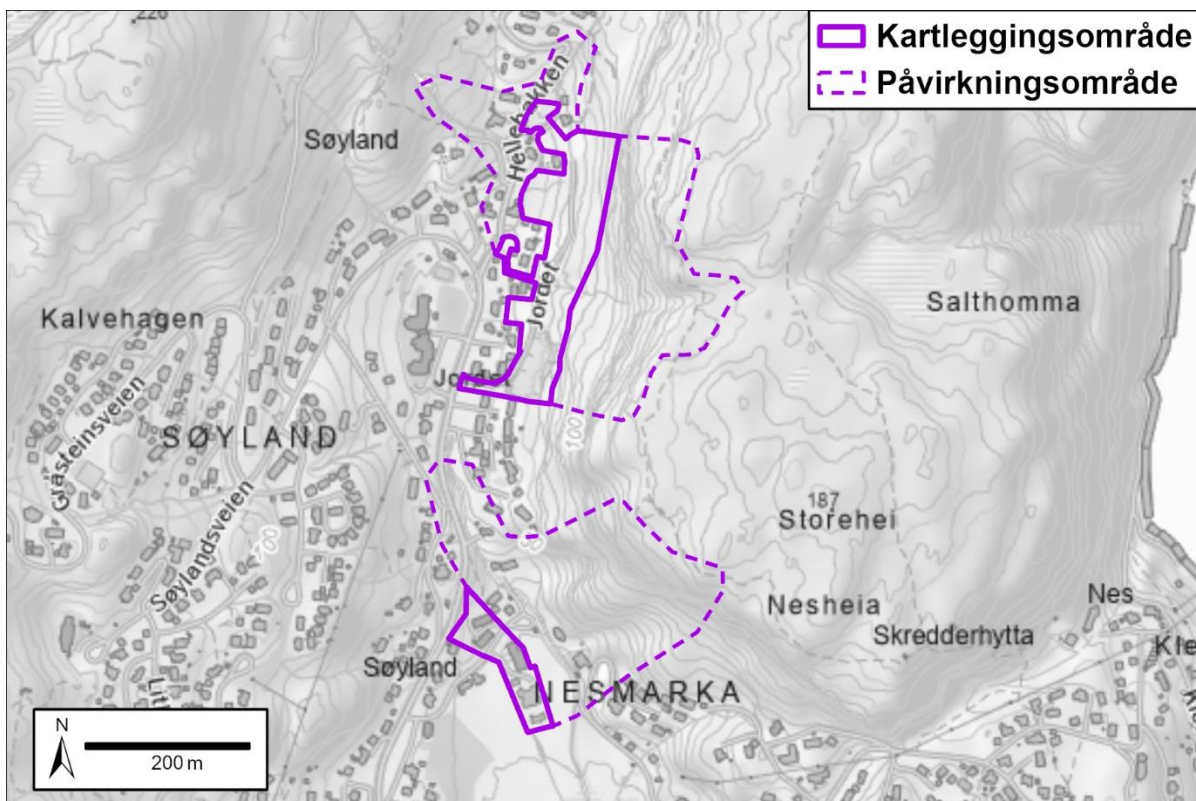
Mellom kartleggingsområdet og den naturlige skråningen i øst, ca. 30 meter fra kartleggingsområdet, kommer det en bekk rennende fra nord. Bekken renner i tilnærmet flatt terreng forbi kartleggingsområdet, mens den nord for kartleggingsområdet har en helning på opp mot 25-30°.

## 2.3 Historiske skredhendelser

NVEs skreddatabase [7] viser at nærmeste registrerte skredhendelse er et steinsprang som har gått ca. 400 meter sør for kartleggingsområdet i forbindelse med vegnettet i området. Det er heller ikke registrert noen snøskred- eller jord- og flomskredhendelser i eller ved påvirkningsområdet i NVEs database.

## 2.4 Tidligere skredutredninger

I 2023 utførte Sweco en skredfareutredning for planområdet Søylandslia 2, gnr/bnr. 68/99 m. fl., ifm. bygging av nye ene- og tomannsboliger, se nordlig utredningsområde i Figur 3. Tiltaket ble klassifisert som S2. Det ble konkludert med at steinsprang kan nå inn i deler av planområdet, og at sikringstiltak var nødvendig.



Figur 3: Utredningsområdet i nord ble vurdert i 2023, mens utredningsområdet i sør er området som blir vurdert nå.

## 2.5 Eksisterende sikringstiltak

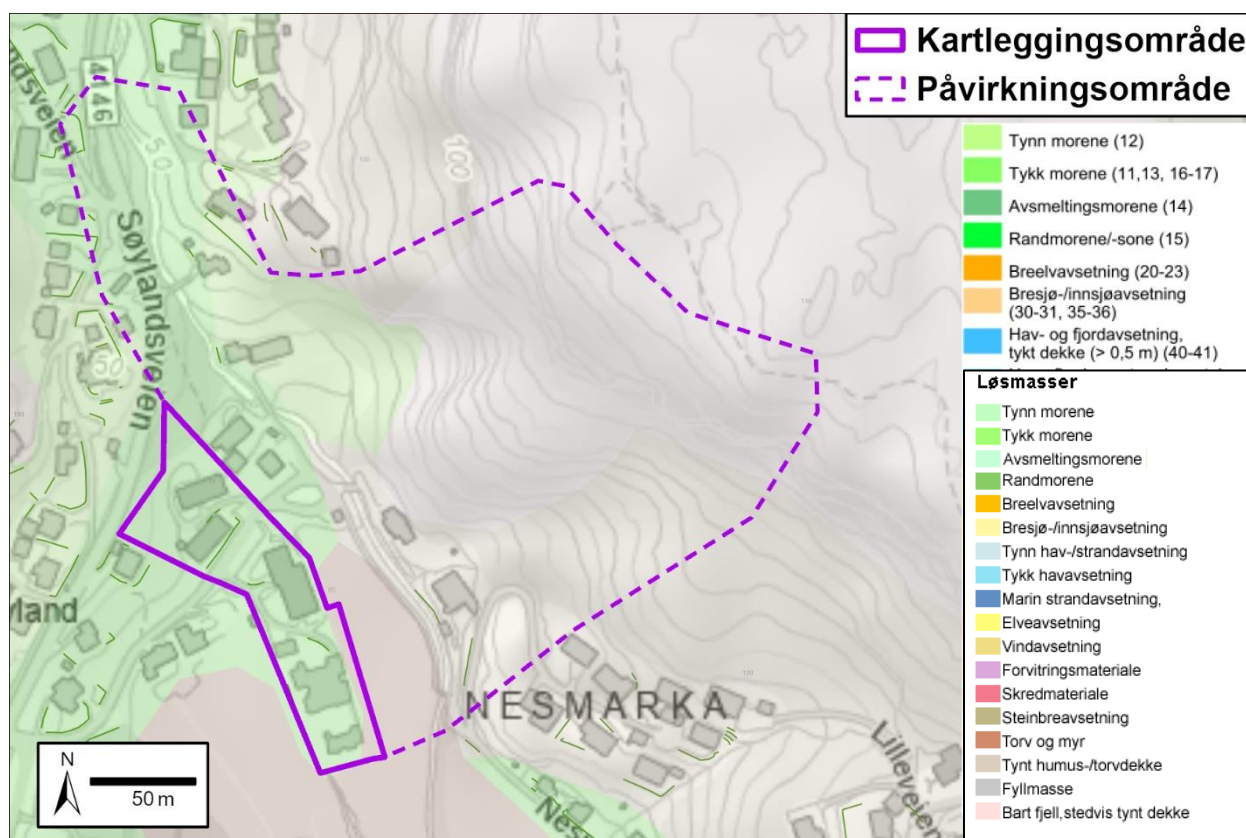
Det er ikke observert noen tidligere skredsikringstiltak tilknyttet kartleggingsområdet, men i påvirkningsområdet er bekken som renner øst for kartleggingsområdet erosjonssikret. Sikringen består av både naturlige steinblokker som er lagt i bekkekanten, samt støttemurer der bekken har kort avstand til vei og boliger, se Bilde 10 og Bilde 11 i Vedlegg 3.

## 2.6 Geologiske kart og observasjoner

### 2.6.1 Løsmasser

NGU sine løsmassekart [8] viser at kartleggingsområdet består av et sammenhengende dekke av morenemateriale med stedvis stor mektighet. Skråningen som ligger øst i påvirkningsområdet består av humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen, bart fjell og usammenhengende eller tynt dekke av morenemateriale over berggrunnen. I påvirkningsområdet nedenfor skråningen består løsmassene av morenemateriale med stedvis stor mektighet i nord, samt torv og myrmasser i sør. Utredningsområdet ligger over marin grense.

I felt ble det bekreftet at kartleggingsområdet ligger på morenemateriale. I bunnen av skråningen helt sør i påvirkningsområdet ble det registrert at området som er kartlagt som myr av NGU er dyrket mark. I den naturlige skråningen i øst ble det observert urmasser helt ned til bebyggelsen, som ligger i bunnen av skråningen, ca. 80 meter fra kartleggingsområdet, se Bilde 4-Bilde 6 i Vedlegg 3. Urmassene i skråningen dekker ca. 80 % av området som er merket som «steinsprangavsetning (ur)» i Vedlegg 5 - Registreringskart. Utenom urmasser ble det registrert humusdekke/tynt torvdekke og bart berg i skråningen.



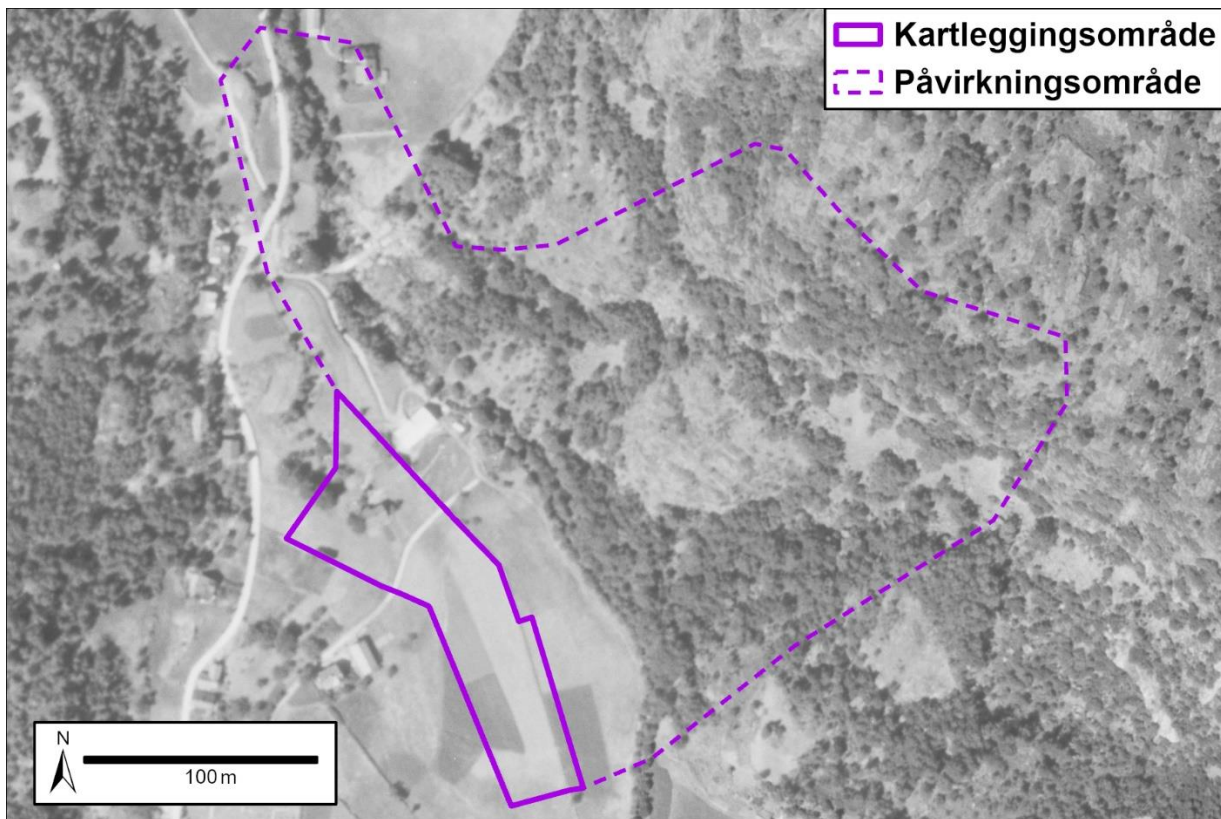
Figur 4: Kart over løsmasser fra NGU [8].

### 2.6.2 Berggrunn

NGU sine berggrunnskart [9] viser at kartleggingsområdet og den naturlige skråningen i øst opp til ca. 90 moh. består av granittisk gneis. Over 90 moh. består berggrunnen av båndgneis, som stedvis er migmatittisk. I felt bekreftes det at begge bergarter er representert, og det er et bergartsskille i påvirkningsområdet.

## 2.7 Flyfoto

Norge i bilder [10] har flyfoto fra kartleggings- og påvirkningsområdet fra 1949, 1960, 1967, 2005 og jevnlig oppdateringer etter dette (se Figur 5 for bilde fra 1949). Det er ikke gjort observasjoner på disse som tyder på at tidligere skredhendelser har nådd inn i kartleggingsområdet.

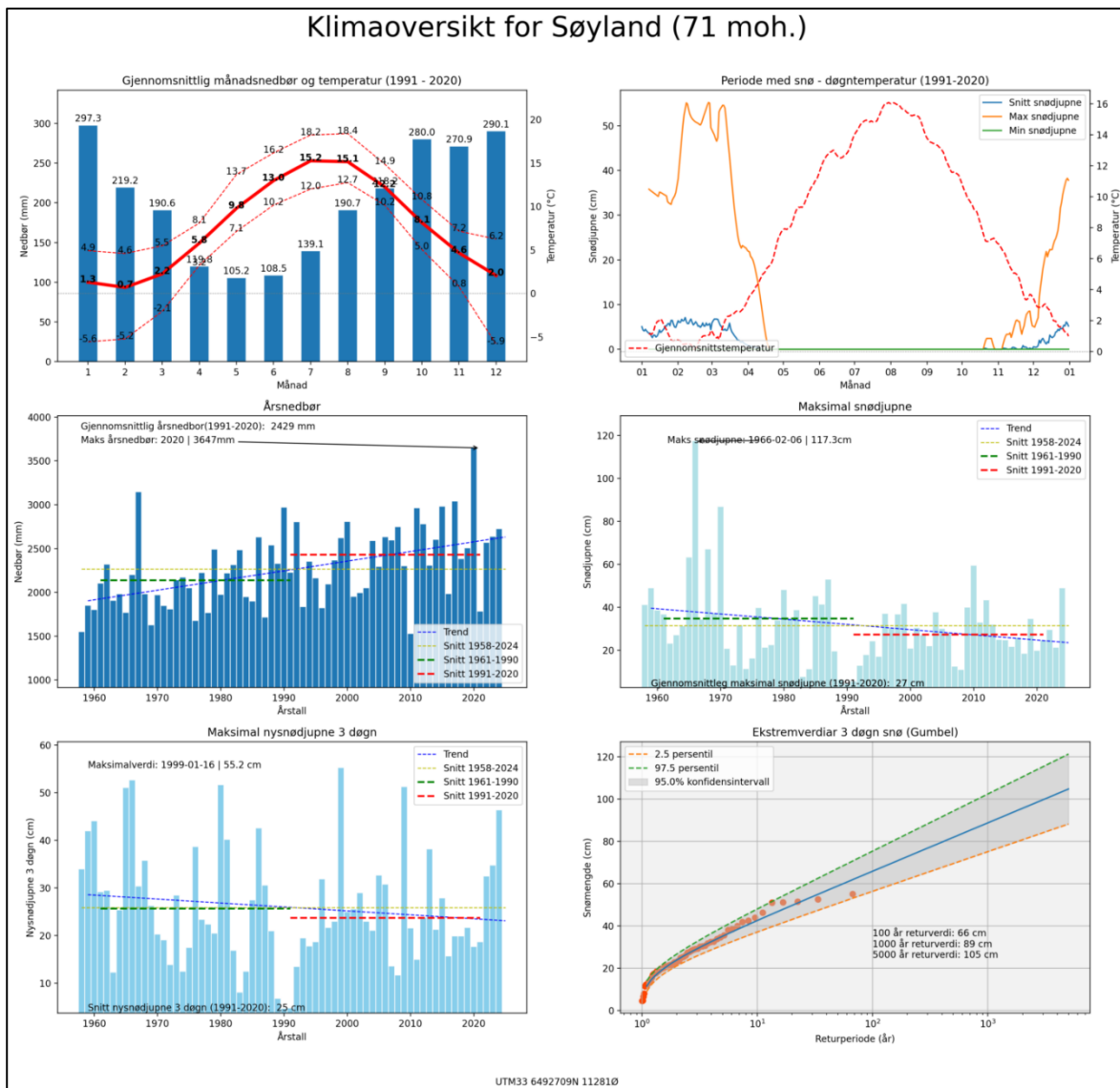


Figur 5: Flyfoto fra 1949 av utredningsområdet.

## 2.8 Klimadata

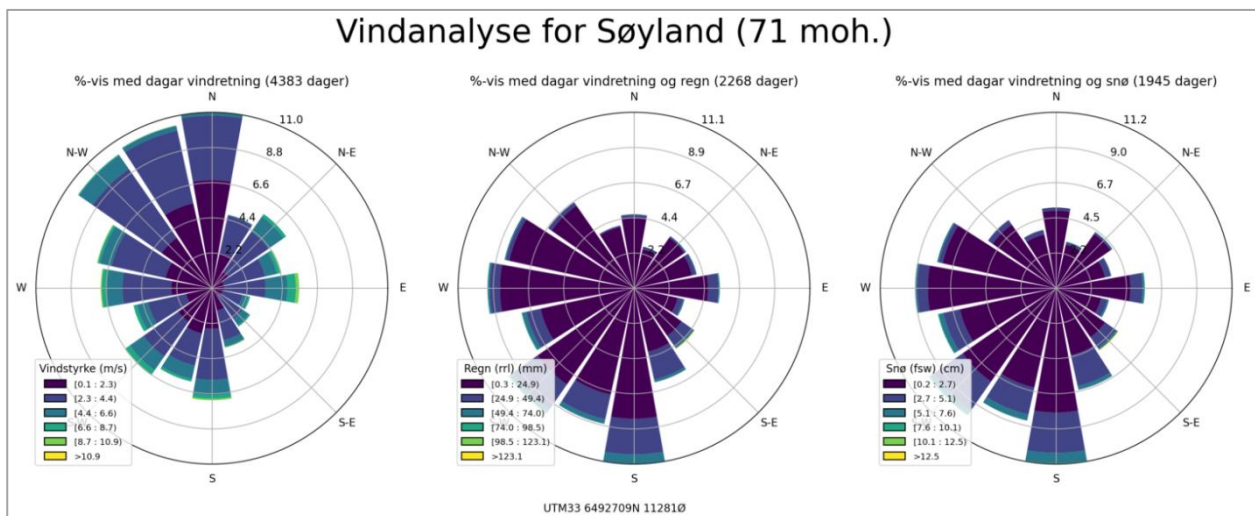
Det er hentet ut klimadata fra NVEs nettprogram AV-klima ([11]). Normal gjennomsnittlig temperatur varierer mellom  $\sim 1-2^{\circ}\text{C}$  i vintermånedene og opptil  $15^{\circ}\text{C}$  om sommeren. Nedbøren ligger på rundt 190-300 mm i måneden fra august til mars. Fra april-juli er nedbørsmengden mindre med rundt 100-140 mm. Normalt er det snø i perioden mellom desember og mars med mest snø i februar og mars. Gjennomsnittlig årsnedbør er 2429 mm, med maksimal måling i 2000 på 3647 mm. Normalt er gjennomsnittlig maksimal snødybde på ca. 27 cm og den maksimale målte snømengden er 117 cm i 1966. Den maksimale 3-døgns nedbør i form av snø er 55,2 cm den 16. januar 1999.

Vinden i området domineres av vind fra nord og nordvest [11]. Nedbørsførende vind er først og fremst relatert til vind fra sør, sørvest og vest.



Figur 6: Klimadata for AV-klima basert på griddede data [6]. Klimadata er hentet ut via et script utarbeidet av Jan Helge Aalbu, Asplan Viak utgitt av NVE [11]. Klimaanalysen er hentet 12.05.2025.





Figur 7: Vindroser hentet fra griddede data fra senorge.no ved Søyland. Merk at datagrunnlaget for disse data er forholdsvis kortvarige (2013-2023). Vindrosen er hentet ut via et script utarbeidet av Jan Helge Aalbu, Asplan Viak utgitt av NVE [6].

## 2.9 Fremtidig klima

Det er utarbeidet klimaprofiler for fremtidige klimaendringer for de tidligere fylkene i Norge [12]. For Agder er det konkludert med:

- Det forventes mer kraftig nedbør som øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil sannsynligvis føre til en økning av jord- flom – og sørpeskred.
- Mulig sannsynlig reduksjon av hyppighet for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred.
- Det er usikkert om hyppigere kraftig nedbør vil øke hyppigheten av steinskred/steinsprang.

## 2.10 Permafrost

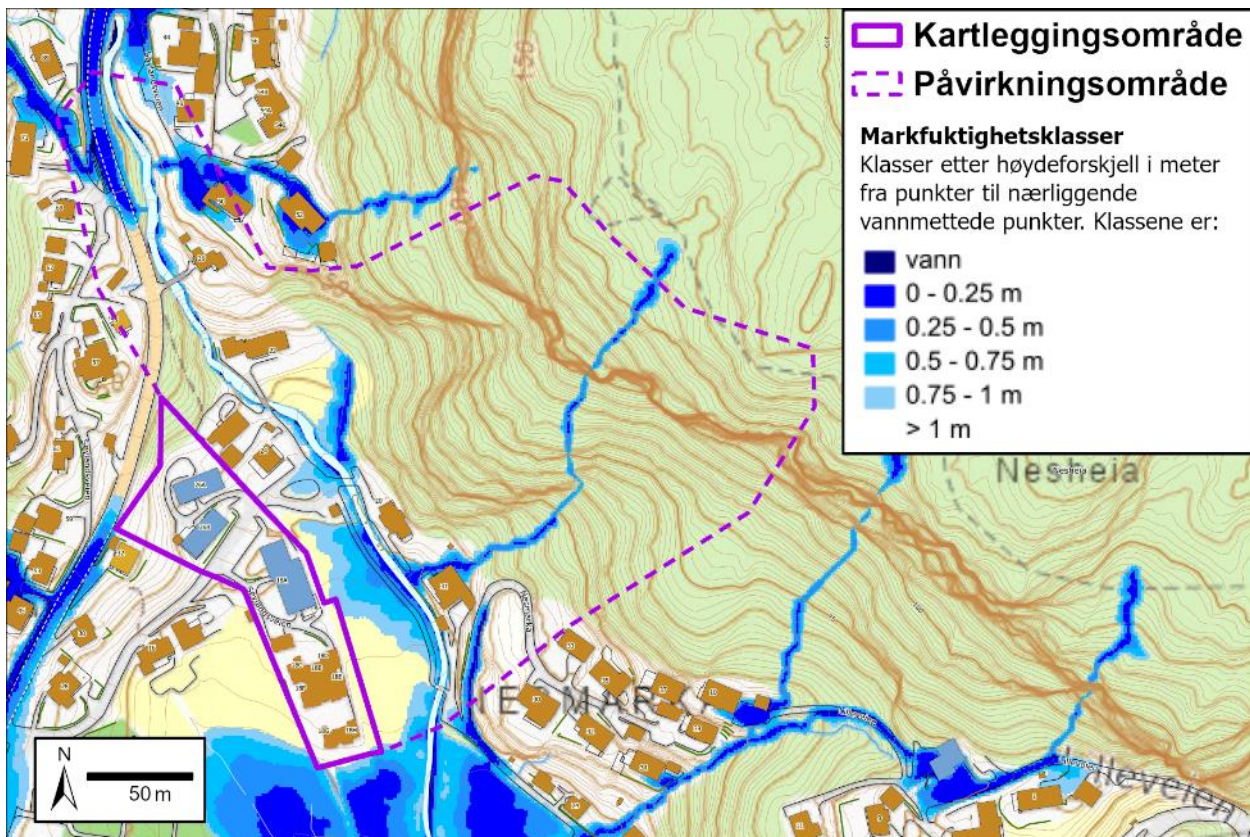
CryWall prosjektet har publisert kart over permafrost utbredelse i bratte fjellsider i Norge [13]. Området er ikke innenfor områdene med permafrost.

## 2.11 Skog

Skredutredningen utføres uten hensyn til skog.

## 2.12 Drenering

NIBIOs markfuktighetskart [14] viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka. Kartet tar hensyn til terrengoverflatens helning, men ikke løsmasser, kulverter o. l. Figur 8 viser utsnitt av markfuktighetskartet for det aktuelle området.



Figur 8: Markfuktighetskart fra NIBIO [14]. Merk at kartet utelukkede benytter terrengoverflate og inkluderer ikke løsmasser, kulverter o.l.

### 3 Skredfareutredning

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [2] er vist i Tabell 2. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre.

Det henvises til rapportens vedlegg hvor helningskart, skredrelaterte registreringer, modelleringer og faresoner er presentert.

Tabell 2: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

| Skredtype   | Aktuell? | Begrunnelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Steinsprang | Ja       | Bergskrenter med helning over 45° med bart berg i påvirkningsområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Steinskred  | Nei      | Det er ikke observert sprekesett eller andre strukturer som tilsier at det er sannsynlig med utglidninger av større partier. Det er i noen partier i den vertikale bergskrenten øst i påvirkningsområdet observert overheng (Bilde 8 i Vedlegg 3), der blokker har løsnet langs foliasjonsplanet (sprekesett 1). I bakkant av disse overhengene er det ikke registrert utholdende avløsningssprekker, som gjør at det vurderes som lite sannsynlig at hele bergmassen i overhengene vil løsne på én gang. Ut ifra skyggerelieff er det ikke observert strukturer i terrenget i overkant av den vertikale bergskrenten som gjør at det er grunn til å tro at større bergpartier vil løsne. Radarmålinger av bakkebevegelser fra satellitt (InSAR) viser også at det ikke er bevegelse i bergmassen i overkant av bergskrenten [15]. Det er heller ikke registrert tegn etter steinskredavsetninger. Steinskred vurderes ikke å være aktuell skredtype i området. |
| Snøskred    | Ja       | Det er skråninger i påvirkningsområdet som er brattere enn 25°, det er registrert snømengder over 20 cm, teoretiske løснеområder ligger i områder uten god nok kronedekning eller i skog som kan hugges.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Jordskred   | Ja       | Det er skråninger brattere enn 20° med løsmasser i påvirkningsområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Flomskred   | Ja       | Det er bekkeløp med løsmasser som er brattere enn 15° i påvirkningsområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sørpeskred  | Nei      | Ut ifra klimadata kan det komme mye regn på snø i dette området, og slikt sett være fare for sørpeskred. På den andre siden finnes det ikke tydelige løśnieområder for sørpeskred i påvirkningsområdet, samt at det ikke er observert tegn etter tidligere sørpeskred. Det er heller ikke registrert historiske sørpeskred i NVEs database fra dette området. Sørpeskred vurderes derfor ikke å være aktuell skredtype i området.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 3.1 Steinsprang

##### Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Det finnes flere potensielle teoretiske løśnieområder med helningsvinkel >45°, se helningskart i Vedlegg 4.

I påvirkningsområdet ble det kartlagt tre sprekesett samt sporadiske sprekker, som ble observert i både den granittiske gneisen og båndgneisen. Bergmassen framsto som lite forvitret. Følgende gjennomsnittlig strøk(høyrehåndsregelen)/fall, sprekeavstand og sprekeutholdenhet ble registrert (se Figur 9 for polplott):

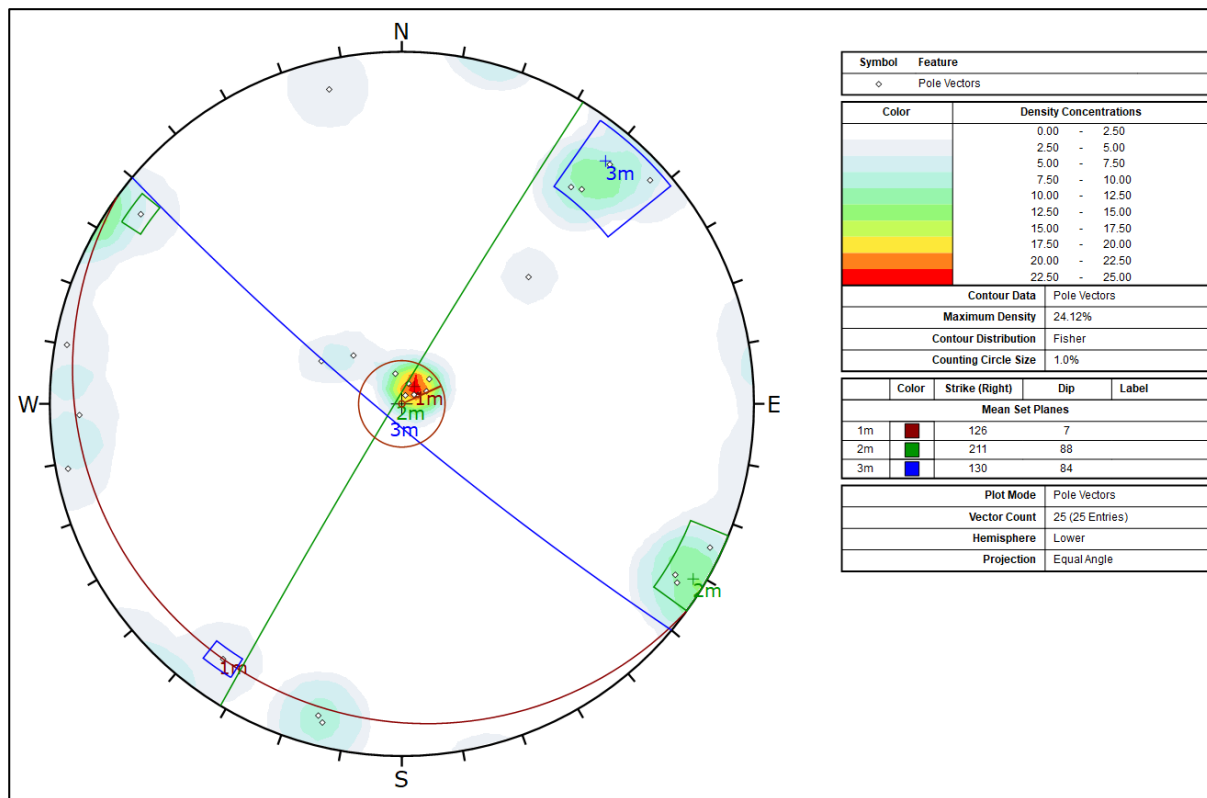
1. 126°/7°, subhorisontalt foliasjonsplan (sprekesett 1). Sprekeavstand i den granittiske gneisen varierer fra 0,2 til flere meter og er lite utholdende, mens sprekeavstand i båndgneisen er mellom 0,5-3 meter og er har utholdenhet på flere titalls meter. Plan og glatt sprekeoverflate.

2. 211°/88°, subvertikalt sprekkesett (sprekkesett 2). Sprekkeavstand fra 0,2 til flere meter. Utholdenhet på opptil flere meter. Plan og ru sprekkeoveflate.
3. 130°/84°, subvertikalt sprekkesett (sprekkesett 3). Sprekkeavstand fra 0,5 til flere meter. Utholdenhet på opptil flere meter. Plan og ru sprekkeoveflate.

I underkant av den vertikale bergskrenten som er øverst i påvirkningsområdet, ble det observert urmasser. Øst for bergknausen i skråningen fremsto urmassene som ferske i et belte på ca. 30-45 meter fra bergskrenten, da det ikke ble observert mose på steinblokkene (Bilde 7 og Bilde 8 i Vedlegg 3). Størrelsesorden på blokkene i dette beltet er mellom 0,2-0,5 m<sup>3</sup>, men det ble også observert enkeltblokker i størrelsesorden 1-3 m<sup>3</sup>. Nedenfor dette beltet ble det registrert større spredte urblokker i størrelsesorden opp til 20 m<sup>3</sup>, som var mosegrodd (Bilde 9 i Vedlegg 3).

Oppe på selve bergknausen og vest for bergknaus (flatt område under bergskrent) lå det spredte steinblokker i størrelsesorden ca. 0,5-2 m<sup>3</sup>, der noen var mosebegrødd og andre ikke (Bilde 10 og Bilde 11 i Vedlegg 3). I dette området ble det i bunnen av bergskrenten også registrert et helt avløst bergparti, der noe av foten på berget var borte (Bilde 12 og Bilde 13 i Vedlegg 3). I dalen like vest for bergknausen ble det registrert en mosebegrødd ur med steinblokker i størrelsesorden 0,2-2 m<sup>3</sup> (Bilde 15 i Vedlegg 3).

På bakgrunn av sprekkesett og observerte urmasser og steinblokker i området, så anses løsningsansynligheten i den østlige skråningen som større enn 1/100.



Figur 9: Polplott med registrerte sprekke målinger, som viser tre sprekkesett.

## Utredning av utløp

Det er foretatt modellering av steinsprangutløp i simuleringverktøyet Rockyfor3D. Modelleringen i Rockyfor3D er brukt til å identifisere utløpslengder, og er basert på DTM fra Høydedata. Inputverdiene som er brukt som standard er gitt i Tabell 3.



Tabell 3. Inndata brukt ved modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D for utredningsområdet ved XX.

| <u>Inndata</u>                               | <u>Verdi</u>                                                                                                                                       | <u>Kommentar</u>                                                             |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Oppløsning terrengmodell                     | 2 m                                                                                                                                                | Terrengmodellen er omdannet ved hjelp av «bilineær resampling» i ArcGIS Pro. |
| Blokkstørrelse                               | 6 m <sup>3</sup>                                                                                                                                   | Det er observert flere blokker i denne størrelsen i utløpsområdet.           |
| Blokkform                                    | Ellipsoide                                                                                                                                         |                                                                              |
| Antall simuleringer per startcelle           | 100                                                                                                                                                |                                                                              |
| Variasjon i blokkstørrelse                   | 50 %                                                                                                                                               |                                                                              |
| Ekstra fallhøyde                             | 0 m                                                                                                                                                |                                                                              |
| Terrengruhet (rg70, rg20, rg10) og jordtype. | Det er benyttet «rapid automatic simulation (medium roughness)» hvor programmet selv estimerer terrengruhet og jordtype basert på terrengmodellen. |                                                                              |
| Trær                                         | Nei                                                                                                                                                |                                                                              |
| Fangnett                                     | Nei                                                                                                                                                |                                                                              |

Resultatet av steinsprangmodelleringen er gitt i Vedlegg 6 - Modelleringskart steinsprang, der presentert resultat anses å tilsvare omtrentlig et skred med årlig nominell sannsynlighet på 1/5000. Resultatet av modelleringene viser at de steinsprangblokkene som når lengst ut fra skråningen øst i påvirkningsområdet, stopper på flaten ca. 15-40 meter før kartleggingsområdet.

Det vurderes som lite sannsynlig at steinsprang vil nå så langt ut fra skråningen som modelleringen i Rockyfor3D viser, da registreringer i felt viser at steinsprangblokkene som har nådd lengst har stoppet ved bebyggelsen i bunnen av skråningen (øst og vest for bergknaus), ca. 80 meter fra kartleggingsområdet. Under bergknausen ble det ikke observert noen steinblokker, men det ble observert én blokk som lå nærme kanten på toppen av bergknausen (Bilde 16 i Vedlegg 3). En må likevel ta høyde for at steinsprang kan ha nådd lengre enn det som er registrert i felt, da enkelte blokker kan ha blitt fjernet ved opparbeiding av jordbruksareal eller tomter, men det vurderes som usannsynlig at steinsprang skal krysse et ca. 50 meter flatt område med dyrket mark, samt en bekk for å nå inn i kartleggingsområdet.

Steinsprangmodelleringen viser at det avløste bergpartiet vist i Bilde 12 og Bilde 13 i Vedlegg 3 sannsynligvis følger dalen ned på vestsiden av bergknausen, og at eventuelle steinsprang stopper opp enten i steinspranguren eller på jorden før bekken.

### Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

På grunnlag av observasjoner i felt og resultater fra modellering så vurderes det som at steinsprang ikke når inn i kartleggingsområdet. Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang vurderes å være mindre enn 1/5000.

## 3.2 Snøskred

### Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Den østlige skråningen i påvirkningsområdet har flere steder helningsgrad >25° med varierende terrengruhet. Fire områder er ansett som potensielle løснеområder i skråningen. Tre av disse potensielle løśnieområdene ligger i overkant av den vertikale bergskrenten og har en helning stort sett mellom 30-45°.

med mindre partier med helning mellom 45-60°. Områdene består av bart berg med lav terrengruhet i henhold til helningskart. Det er også kartlagt et fjerde potensielt løснеområde på bergknausen lenger nede i skråningen, som består av svaberg med helning mellom 45-60°, med mindre skrenter med helning 60-90°. Se Vedlegg 4 - Registreringskart for plassering av potensielle løśnieområder.

Da klimadata for området tilsier at snø i området kun ligger i korte perioder før det kommer regn antas det at aktuelle snøskredtyper er våte flakskred i de øvre løśnieområdene, mens våte løssnøskred er mest sannsynlig i det potensielle løøgneområdet på svaberget lenger nede i skråningen. Flakskred vurderes som mest sannsynlig i de øvre løøgneområdene, da helningsgraden i disse områdene ligger i det intervallet som de fleste flakskred utløses i, mens løssnøskred vurderes som mest sannsynlig i løøgneområdet på svaberget lenger nede i skråningen, da dette området har en helningsgrad som de fleste løssnøskred utløses i.

Områder med helning >25° ellers i skråningen anses ikke som potensielle løøgneområder, da disse områdene enten har høy terrengruhet eller er vertikale bergskrenter. Områder med høy terrengruhet er der skråningen består av urmasser i underkant av den vertikale bergskrenten. Her er det registrert steinsprangblokker i størrelsesorden 1-6 m³ (stedvis oppe i 20 m³) som vil forhindre at urmassene blir dekt av snø, slik at flak kan dannes og snøskred bli utløst. Der skråningen består av vertikale bergskrenter, vil snø skli ut kontinuerlig, og større mengder snø vil derfor ikke samle seg opp til å danne et snøskred. Det er heller ikke registrert tegn til tidligere snøskredhendelser i skråningen. Det er ikke observert andre områder i kartgrunnlag eller felt som anses som potensielle løøgneområder.

Løsgnesannsynligheten vurderes til å være rundt 1/1000.

## Utredning av utløp

For å avgjøre utløpslengder for snøskred er det benyttet dynamiske modeller simulert i skredprogrammet RAMMS::Avalanche.

Da det ikke er registrert tidligere snøskredhendelser i området, er tykkelse på bruddkant i potensielle løøgneområder bestemt på bakgrunn i maksimal 3-døgns nysnø med 5000 års gjentakintervall. Siden løøgneområdene ligger sørvestvendt og dermed i lo-område, forventes det ikke snødrift i løøgneområdene. Inndata som er brukt i modellering av snøskred i RAMMS::Avalanche er gitt i Tabell 4.

Tabell 4: Parametere brukt i modellering av snøskred i Ramms::Avalanche.

| Inndata                  | Verdi      | Kommentar                                                                    |
|--------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Oppløsning terrengmodell | 2 m        | Terrengmodellen er omdannet ved hjelp av «bilinéær resampling» i ArcGIS Pro. |
| Mektighet løøgneområde   | 1 m        |                                                                              |
| Volum løøgneområder      | 180-480 m³ |                                                                              |
| Skog                     | Nei        |                                                                              |
| Størrelse                | Tiny       |                                                                              |
| Frekvens                 | 300        |                                                                              |
| Høydeverdier             | 800m/300m  |                                                                              |
| Stopp-moment             | 5 %        |                                                                              |

Resultatet av snøskredmodelleringene er gitt i Vedlegg 7 - Modelleringsskart snøskred. Modelleringen viser at utløpslengden til snøskredene som har løøgneområder over den vertikale bergskrenten i den

østlige skråningen enten stopper i eller i bunnen av skråningen, mens utløpslengden til løsneområdet på bergknausen lenger nede i skråningen stopper på flaten ca. 18 meter vest på kartleggingsområdet. Det presiseres at snøskredmodelleringen med løsneområde på svaberget har en konservativ bruddkant (1 meter), da helningsgrad og ruhet i dette løsneområdet tilsier at det heller vil gå hyppige, små løssnøskred.

### Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Snøskred anses ikke som sannsynlig å nå inn i kartleggingsområdet. Denne vurderingen er basert på at det ikke er registrert tidligere snøskred i området, samt at snøskredmodelleringen i RAMMS::Avalanche viser at ingen av snøskredmodelleringene når inn i kartleggingsområdet. Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/5000.

## 3.3 Jordskred- og flomskred

### Utredning av løsneområde og løsnestannsynlighet

Jord- og flomskred vurderes samlet, da teoretiske løsneområder vurderes å være de samme for disse skredtypene i dette området.

I skråningen øst i påvirkningsområdet består ca. 80 % av skråningen av urmasser, mens resten av skråningen enten er bart berg eller er dekket av humusdekke/tynt torvdekke. NIBIOs markfuktighetskart [16] viser at det finnes én mulig dreneringsvei i skråningen. Ettersom denne dreneringsveien stort sett består av urmasser og bart berg, samt at det ikke er observert tegn etter tidligere jord- og flomskred, vurderes løsnestannsynligheten som mindre enn 1/5000 langs denne dreneringsveien eller i resten av skråningen.

NVEs aktsomhetskart for jord- og flomskred strekker seg oppover mot Kalvehagen og Hellebakken (se Figur 3 for stedsnavn). Teoretiske løsneområder er små bekker som kommer fra tjern som ligger nordvest for kartleggingsområdet og som renner inn i et tettbebygd boligstrøk. Det er valgt å bare inkludere en liten del av det den nederste delen av aktsomhetsområdet for jord- og flomskred i påvirkningsområdet, da rundt 90 % av aktsomhetsområdet består av tettbebygd boligstrøk og ikke anses som reelle løsneområder. I felt ble det også registrert bergblotninger mellom husene som tilsier at løsmassemekktighetene er små, samt at dreneringsveiene som går gjennom boligstrøket har erosjonssikring i form av støttemurer og naturlige steinblokker som er stablet opp i bekkkantene. Det ble også observert at bekkene har erodert seg ned til bart berg der bekkeløpet faller med mer enn 15° (se for eksempel Bilde 3 i Vedlegg 3). Løsnestannsynligheten for jord- og flomskred vurderes derfor også her som mindre enn 1/5000.

Samlet for hele påvirkningsområdet vurderes sannsynligheten for jord- og flomskred som mindre enn 1/5000.

### Når jord- og flomskred inn i kartleggingsområdet?

Jord- og flomskred anses ikke som sannsynlig i kartleggings- og påvirkningsområdet. Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for jord- og flomskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/5000.

## 3.4 Hva er den samlede skredfaren?

Kartleggingsområdet vurderes å ha tilfredsstillende sikkerhet mot alle skredtyper, og den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred vurderes som mindre enn 1/5000. Siden ingen skredtyper vurderes å nå inn i kartleggingsområdet er det heller ikke laget faresonekart for kartleggingsområdet. Sikkerhet mot skred iht. TEK 17 i sikkerhetsklasse S3 er dermed ivarettatt.

### 3.5 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Sweco kjenner ikke til tidligere skredfareutredninger for kartleggingsområdet.

### 3.6 Stedsspesifikk usikkerhet

Området over den vertikale bergskrenten er kun vurdert fra flyfoto, løsmassekart, relieffkart, helningskart og modellering da området er forholdsvis utilgjengelig. Det vurderes allikevel at en har fått god oversikt over området ut ifra gjennomgått grunnlagsdata og modellering. Denne usikkerheten vurderes derfor ikke å ha noen betydning for den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred og steinsprang.



## 4 Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 2017.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng, versjon fra 12.11.2020,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [3] NVE, «NVE-atlas,» 16 05 2025. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [4] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: [https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache\\_UTM33\\_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer](https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer).
- [5] Statens kartverk, «Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS,» [Internett]. Available: [https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm\\_somlos\\_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS](https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS).
- [6] Statens kartverk, «Høyde DTM helning grader sømløs WMS,» [Internett]. Available: [https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm\\_somlos\\_helning\\_grader?request=GetCapabilities&service=WMS](https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS).
- [7] NVE, «Skredregistrering,» [Internett]. Available: <https://www.skredregistrering.no/#Forsiden>.
- [8] NGU, «L ø s m a s s e r - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
- [9] NGU, «B e r g g r u n n - Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/).
- [10] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Norge i Bilder,» 2025.  
]
- [11] NVE, «AV-Klima (Asplan Viak v/Jan Helge Aalbu),» [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>. [Funnet 16 05 2025].
- [12] Norsk klimaservicesenter, «Klima i Agder,» 2024.  
]
- [13] F. Magnin, B. Etzelmüller, S. Westermann, K. Isaksen, P. Hilger og R. L. Hermanns, «Permafrost distribution in steep rock slopes in Norway: measurements, statistical modelling and implications for geomorphological processes,» 2019.
- [14] NIBIO, «Markfuktighetskart,» [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet>.
- [15] NGU, «InSAR NORGE,» [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnet 19 05 2025].  
]
- [16] NIBIO, «Markfuktighet,» [Internett]. Available: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/markfuktighetskart?>. [Funnet 19 05 2025].  
]
- [17] DiBK, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning - Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger § 7-3. Sikkerhet mot skred.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [18] NVE, «NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014,» 2014.  
]

# Vedlegg 1: Egenerklæringsskjema

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------|
| <b>Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder</b><br><b><i>Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak</i></b>                                                                                                                                      |                |                |             |
| <b>Firma:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sweco Norge AS | <b>Org.nr:</b> | 967 032 271 |
| Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører. |                |                |             |

| Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JA                                  | NEI                      | Kommentar |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter [17], veiledere [2], retningslinjer [18] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.<br><br><i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i><br><br><i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Signatur:</b>         | <b>Sted og dato:</b>     |
| Ingvilb Sangesland Quist | Kristiansand, 10.06.2025 |

## Vedlegg 2: Infopunkt

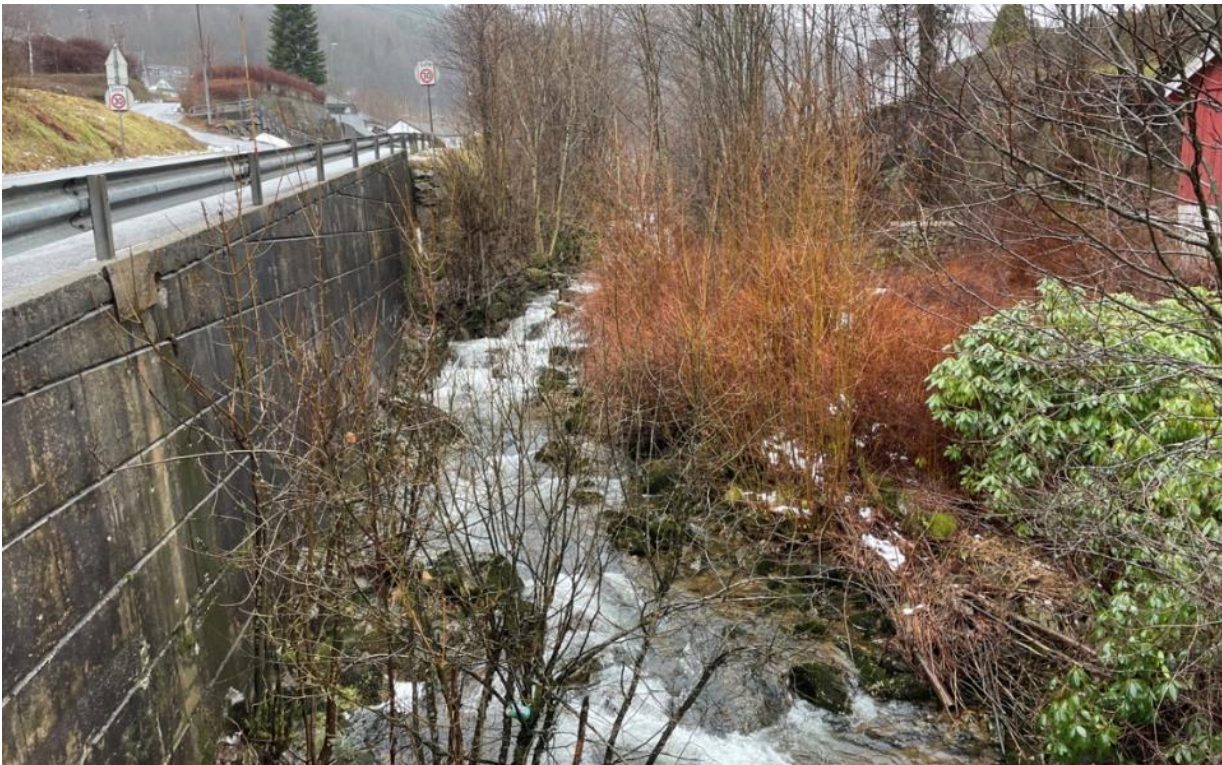
Tabell 5: Infopunkt som er registrert i Vedlegg 5 – Registreringskart. Bildene i Vedlegg 2 refererer også til infopunktene.

| Infopunkt | Beskrivelse                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Bekk som renner øst for kartleggingsområdet med naturlige steinblokker som ligger i bekkekanten.                                                                                              |
| 2         | Bekk som renner øst for kartleggingsområdet med støttemur opp mot vei.                                                                                                                        |
| 3         | Mosegrodde steinsprangblokker som har nådd helt ned til vei som går til boliger. Den blokken som har nådd lengst er ca. 6 m <sup>3</sup> og har stoppet i en hage bak en bolig (Nesmarka 31.) |
| 4         | Grense mellom plen og urmasser.                                                                                                                                                               |
| 5         | Urmasser som ikke var mosegrodd i størrelsesorden 0,1-3 m <sup>3</sup> i underkant av en 30-40 meter høy vertikal bergskrent.                                                                 |
| 6         | Spredte mosegrodde steinblokker i størrelsesorden opp imot 20 m <sup>3</sup> . De fleste blokkene er mellom 1-6 m <sup>3</sup> .                                                              |
| 7         | Spredte steinblokker i størrelsesorden ca. 0,5-2m <sup>3</sup> , der noen var mosebegrodd og andre ikke.                                                                                      |
| 8         | Større avløst bergparti, der noe av foten til partiet er borte.                                                                                                                               |
| 9         | Mosegrodd urmasse i størrelsesorden 0,2-1 m <sup>3</sup> .                                                                                                                                    |
| 10        | Den steinblokken som ble observert lengst ut mot kanten oppe på bergknausen. Størrelsesorden ca. 1 m <sup>3</sup> .                                                                           |

## Vedlegg 3: Bilder



Bilde 1: Bekk som renner øst for kartleggingsområdet. Informasjonspunkt nr. 1 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest.



Bilde 2: Bekk som renner øst for kartleggingsområdet. Informasjonspunkt nr. 2 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest.





Bilde 3. Bekk som renner øst for kartleggingsområdet. Informasjonspunkt nr. 2 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot sørøst.



Bilde 4. Steinsprangblokker som har nådd helt ned til vei som går til boliger. Informasjonspunkt nr. 3 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot øst.





Bilde 5: Steinblokk som har stoppet i hagen bak bolig (Nesmarka 31). Informasjonspunkt nr. 3 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest.



Bilde 6: Urmasser har nådd helt ned til jorde/plenkant. Informasjonspunkt nr. 4 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordøst.





Bilde 7. Urmasser under bratt bergskrent. Informasjonspunkt nr. 5 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot sørøst.



Bilde 8. Bergskrent. Informasjonspunkt nr. 5 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordøst.





Bilde 9. Steinsprangblokker. Informasjonspunkt nr. 6 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest.



Bilde 10. Urmasser på bergknaus under bergskrent. Informasjonspunkt nr. 7 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest.





Bilde 11. Steinsprangblokker under bergskrent. Informasjonspunkt nr. 8 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest



Bilde 12. Ustabil bergparti. Informasjonspunkt nr. 8 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordøst.





Bilde 13. Ustabilt bergparti. Informasjonspunkt nr. 8 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordvest.



Bilde 14. Terrenget nedenfor ustabilt bergparti. Informasjonspunkt nr. 8 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot sørvest.



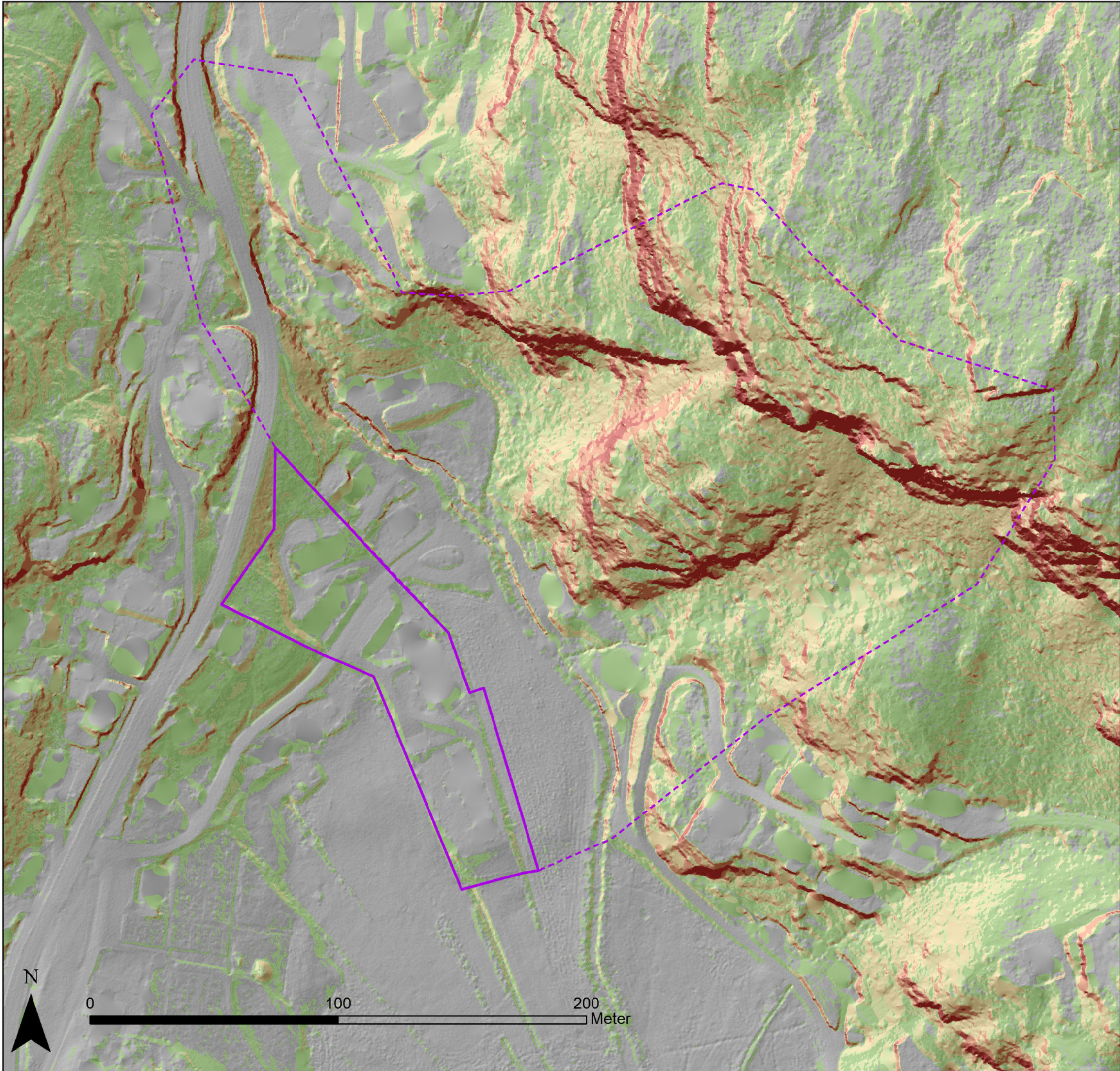


Bilde 15. Urmasser. Informasjonspunkt nr. 9 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordøst.



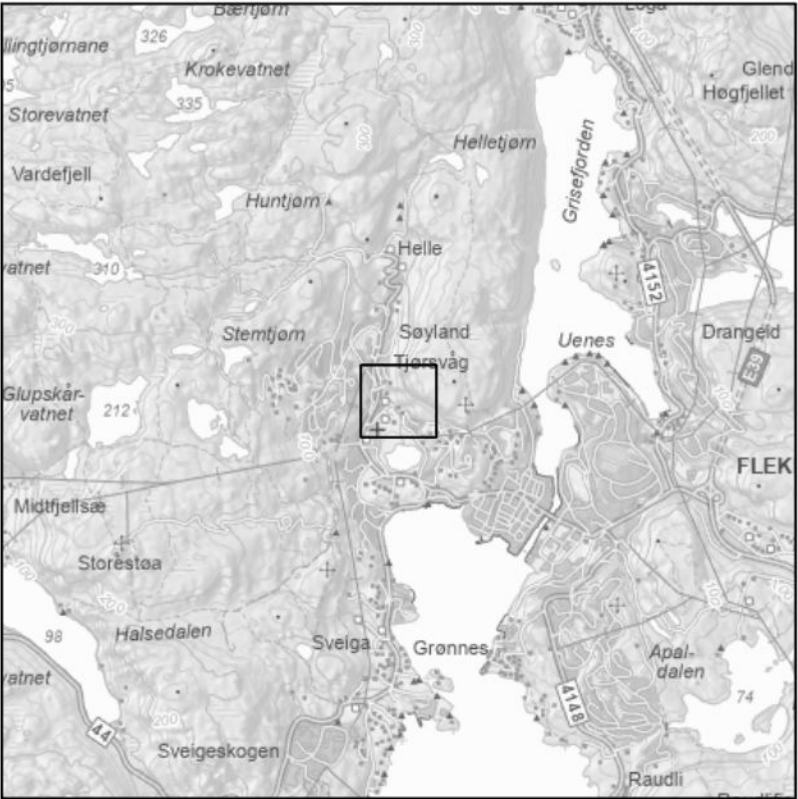
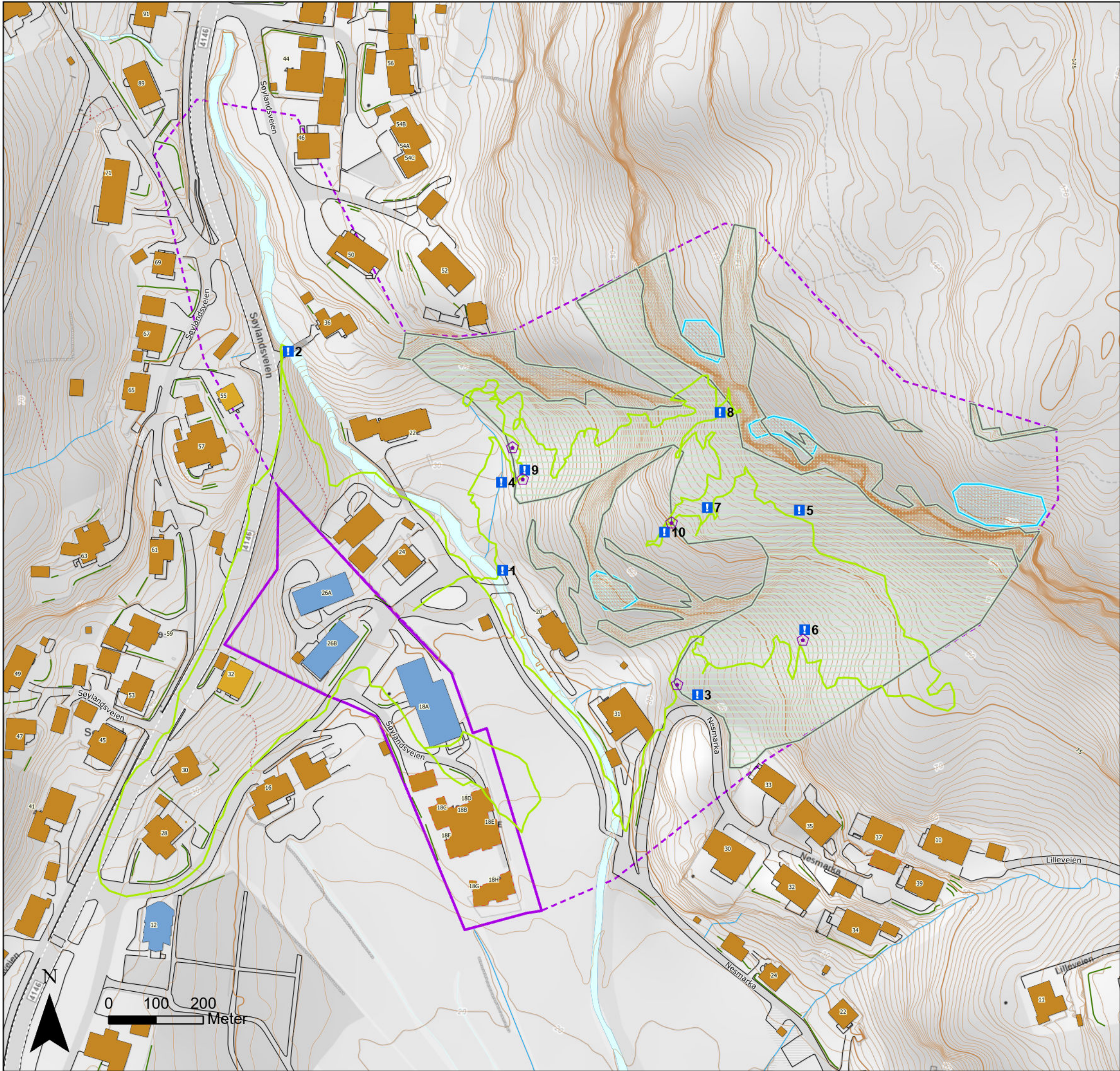
Bilde 16. Bergknaus, der det observeres en steinsprangblokk nær kanten av knausen. Informasjonspunkt nr. 10 i vedlegg 5. Bildet er tatt mot nordøst.





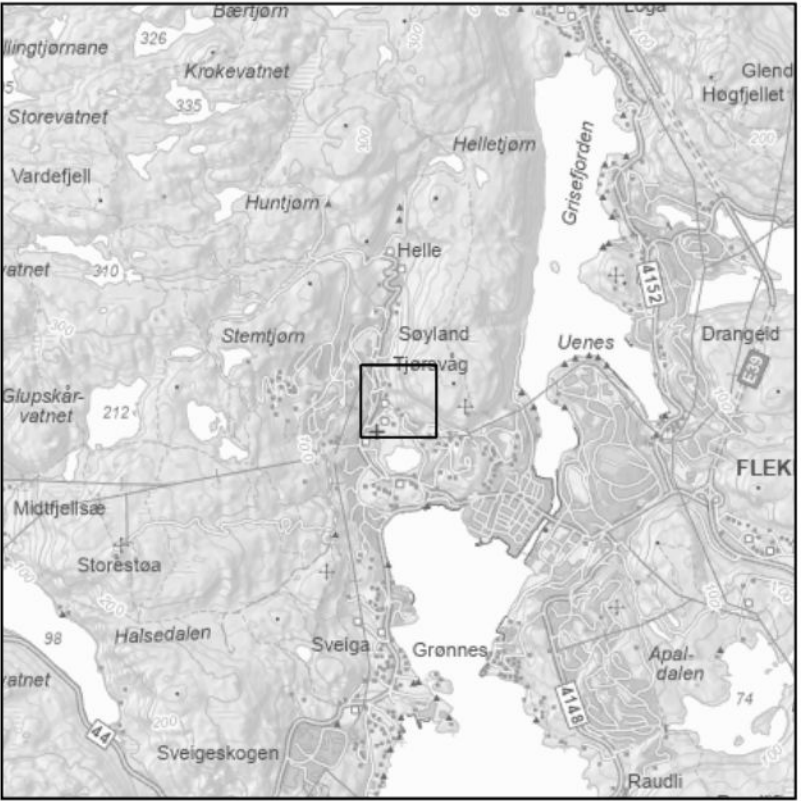
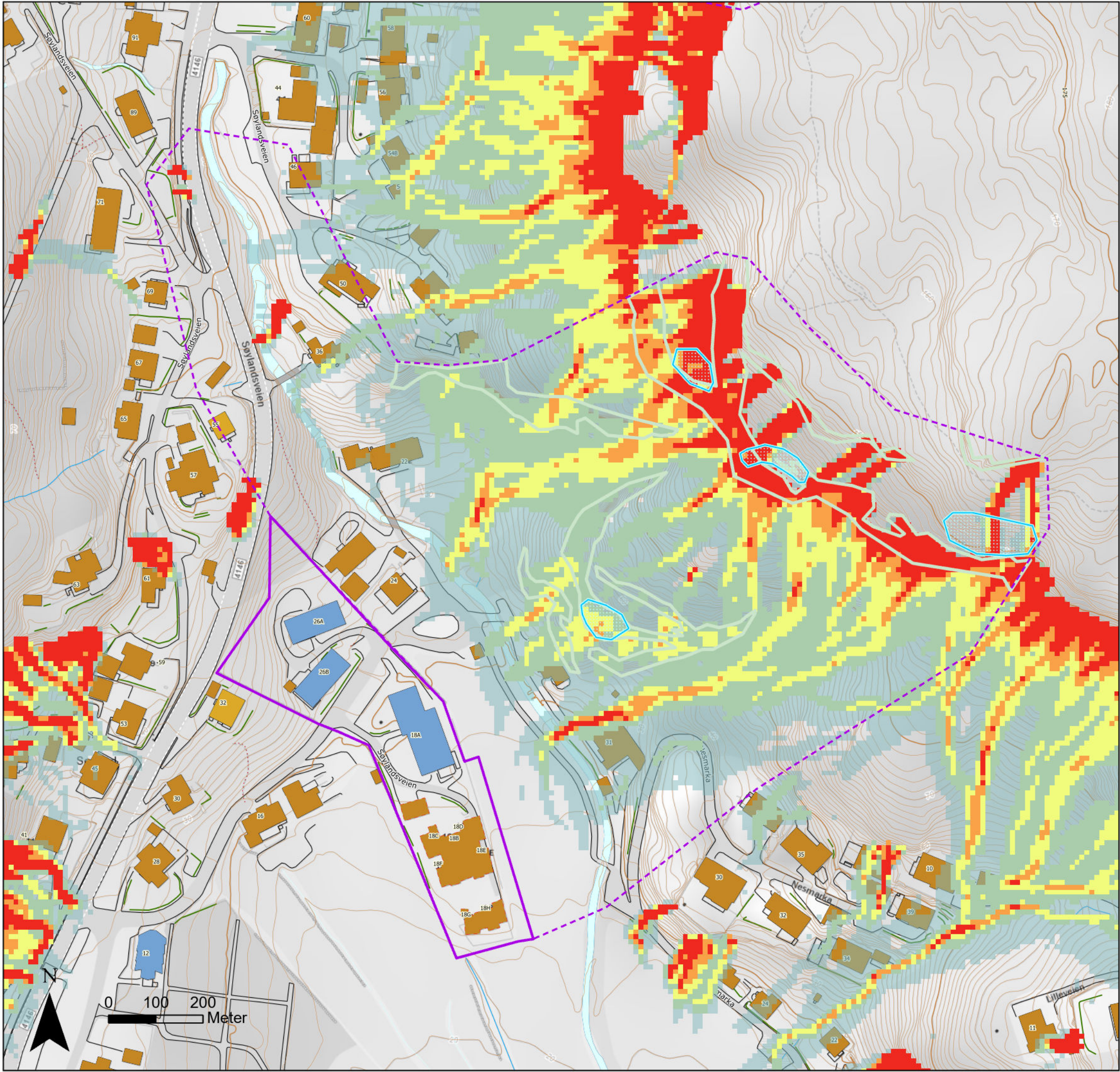
|                                                                             |                         |                              |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tegnforklaring</b>                                                       |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> Kartleggingsområde</div>                                   |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> Påvirkningsområde</div>                                    |                         |                              |                                                                                                    |
| <b>Terrenghelning</b>                                                       |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> 10 - 25°</div>                                             |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> 25 - 30°</div>                                             |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> 30 - 45°</div>                                             |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> 45 - 60°</div>                                             |                         |                              |                                                                                                    |
| <div><div></div> 60 - 90°</div>                                             |                         |                              |                                                                                                    |
| <b>Vedlegg 4 - Helningskart</b>                                             |                         |                              |                                                                                                    |
| Prosjekt<br>10246931 - Dag og aktivitetssenter - Flekkefjord                |                         |                              |                                                                                                    |
| Rapportnummer<br>10246931-RIGberg-R01                                       |                         | Kunde<br>Flekkefjord kommune |                                                                                                    |
| Koordinatsystem<br>ETRS 1989 UTM Zone 33N                                   |                         |                              |                                                                                                    |
| Dato<br>13.05.2025                                                          | Utarbeidet av<br>NOINSG | Kontrollert av<br>NOLOHN     | Målestokk (A3)<br>1:1 500                                                                          |
| Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap |                         |                              | <b>SWECO</b>  |





|                                                                                       |                                      |                              |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <h1>Tegnforklaring</h1>                                                               |                                      |                              |                                                                                                    |
|    | Påvirkningsområde                    |                              |                                                                                                    |
|    | Løsneområde snøskred                 |                              |                                                                                                    |
|   | Steinsprang/steinskredavsetning (ur) |                              |                                                                                                    |
|  | Løsneområde steinsprang/steinskred   |                              |                                                                                                    |
|  | Antatt steinsprang-/steinskredblokk  |                              |                                                                                                    |
|  | Infopunkt                            |                              |                                                                                                    |
|  | Sporlogg bakke                       |                              |                                                                                                    |
| <h2>Vedlegg 5 - Registreringskart</h2>                                                |                                      |                              |                                                                                                    |
| Prosjekt<br>10246931 - Dag og aktivitetssenter - Flekkefjord                          |                                      |                              |                                                                                                    |
| Rapportnummer<br>10246931-RIGberg-R01                                                 |                                      | Kunde<br>Flekkefjord kommune |                                                                                                    |
| Koordinatsystem<br>ETRS 1989 UTM Zone 33N                                             |                                      |                              |                                                                                                    |
| Dato<br>13.05.2025                                                                    | Utarbeidet av<br>NOINS               | Kontrollert av<br>NOLOHN     | Målestokk (A3)<br>1:1 500                                                                          |
| Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap           |                                      |                              | <b>SWECO</b>  |





### Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred

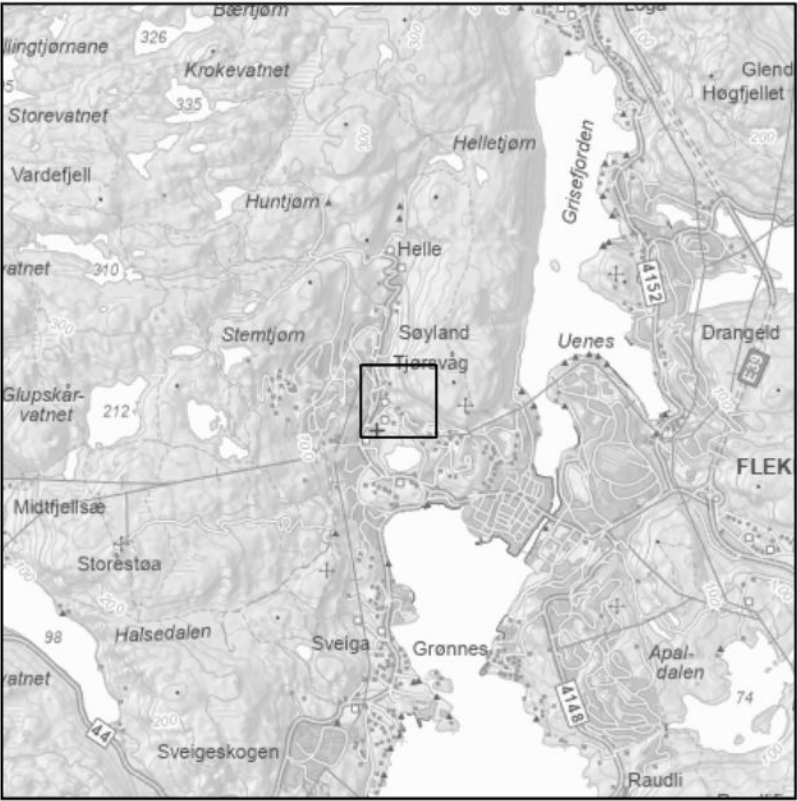
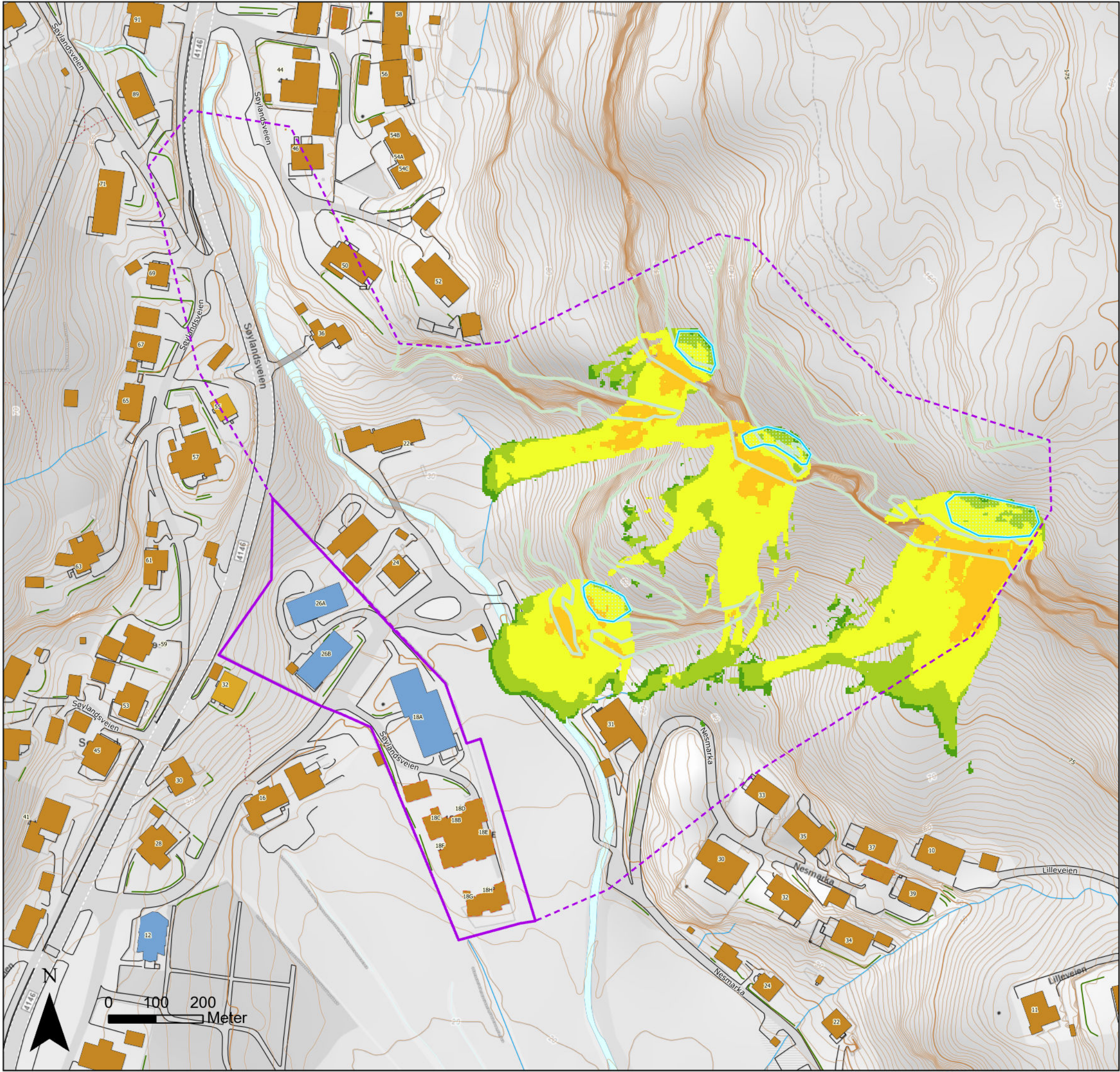
**Steinsprangmodellering i Rockyfor3D**  
Reach Probability som tilsvarer skredsannsynlighet mindre enn 1/5000. Verdi/fargekoder beskriver prosent antall blokker som har nådd frem til det bestemte området.

|                |
|----------------|
| 0,000001 - 1,5 |
| 1,5 - 5        |
| 5 - 10         |
| 10 - 15        |
| 15 - 20        |
| 20 - 100       |

### Vedlegg 6 - Modelleringskart steinsprang

|                                                                             |                        |                              |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Prosjekt<br>10246931 - Dag og aktivitetssenter - Flekkefjord                |                        |                              |                           |
| Rapportnummer<br>10246931-RIGberg-R01                                       |                        | Kunde<br>Flekkefjord kommune |                           |
| Koordinatsystem<br>ETRS 1989 UTM Zone 33N                                   |                        |                              |                           |
| Dato<br>19.05.2025                                                          | Utarbeidet av<br>NOINS | Kontrollert av<br>NOLOHN     | Målestokk (A3)<br>1:1 500 |
| Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap |                        |                              | <b>SWECO</b>              |





### Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred

### RAMMS::Avalanche MaxVelocity

Value

- 0- 1 m/s
- 1 - 2,5 m/s
- 2,5 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 20 m/s
- 20 - 30 m/s
- 30 - 60 m/s

### Vedlegg 7 - Modelleringskart snøskred

|                                                                             |                        |                              |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Prosjekt<br>10246931 - Dag og aktivitetssenter - Flekkefjord                |                        |                              |                           |
| Rapportnummer<br>10246931-RIGberg-R01                                       |                        | Kunde<br>Flekkefjord kommune |                           |
| Koordinatsystem<br>ETRS 1989 UTM Zone 33N                                   |                        |                              |                           |
| Dato<br>19.05.2025                                                          | Utarbeidet av<br>NOINS | Kontrollert av<br>NOLOHN     | Målestokk (A3)<br>1:1 500 |
| Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap |                        |                              | <b>SWECO</b>              |



## SJEKKLISTE - SKREDFAREUTREDNING IHT NVEs VEILEDER (VERSJON 12.11.2020)

Sjekklisten er utarbeidet av NOINSG og sidemannskontrollert av NOLOHN (16.05.2023)

Sjekklisten skal signeres, dateres og lagres elektronisk etter utført kontroll. Skriv ut som pdf. Slik tydeliggjøres det at rapporten/notatet er kontrollert i henhold til Sweco sine kvalitetssystemer.

EK=egenkontroll, SK=sidemannkontroll. IR=ikke relevant

| Oppdragsnummer                                                                                                         | 10246931             |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|----|--------------|-----|----|-------|-----|----|------------------------------------|
| Kontrollert dokument (rapportnavn)                                                                                     | 10246931-RIGberg-R01 |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Egenkontroll utført av                                                                                                 | Dato: 19.05.2025     |     |    | Sign: NOINSG |     |    |       |     |    |                                    |
| Sidemannskontroll utført av                                                                                            | 19.05.2025           |     |    | Sign: NOLOHN |     |    |       |     |    |                                    |
| Evt. 2. sidemannskontroll utført av                                                                                    | Dato:                |     |    | Sign:        |     |    |       |     |    |                                    |
|                                                                                                                        |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| KONTROLLSPØRSMÅL (KRAV)                                                                                                | EK                   |     |    | SK           |     |    | 2. SK |     |    | Kommentar                          |
|                                                                                                                        | Ja                   | Nei | IR | Ja           | Nei | IR | Ja    | Nei | IR |                                    |
| <b>Generelt</b>                                                                                                        |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Sweco-maler eller kundens maler er benyttet                                                                            |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Oppdrags-, dokument- og revisjonsnummer er korrekt                                                                     |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Oppdragsnavn og dokumenttittel er korrekt                                                                              |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Distribusjon angitt                                                                                                    |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Topp- og bunntekst er korrekt                                                                                          |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Produsert av, kontrollert av og dato er angitt                                                                         |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Innholdsfortegnelse er i samsvar med innholdet                                                                         |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Tabeller er kontrollert, nummerert og korrekt henvist til                                                              |                      |     |    |              |     |    |       |     |    | SK: må gjøres etter ferdigstilling |
| Figurer er kontrollert, nummerert og korrekt henvist til                                                               |                      |     |    |              |     |    |       |     |    | SK: må gjøres etter ferdigstilling |
| Referanser er angitt korrekt og referanseliste er oppdatert                                                            |                      |     |    |              |     |    |       |     |    | SK: må gjøres etter ferdigstilling |
| Vedlegg er kontrollert, nummerert og korrekt henvist til, og inneholder:                                               |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Bilder                                                                                                               |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Signert egenerklæringsskjema                                                                                         |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Helningskart                                                                                                         |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Registreringskart (med GPS-logg)                                                                                     |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Eventuelle modelleringskart (modelleringsresultater er oppgitt i hastighet)                                          |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Eventuell skog med betydning for skredfaren                                                                          |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| · Eventuelt faresonekart                                                                                               |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Kart har nordpil, målestokk, tegnforklaring og kartleggings- og påvirkningsområde er markert                           |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Det er avklart om produktiv skog kan benyttes for sikkerheten til skred (kan da ikke hugges for å ivareta sikkerheten) |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| <b>1. Sammendrag</b>                                                                                                   |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Det er laget sammendrag                                                                                                |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| <b>2. Innledning</b>                                                                                                   |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Bakgrunn er beskrevet                                                                                                  |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Formål med kartleggingen og sikkerhetsklasse er beskrevet (SK 3 trenger uavhengig kontroll)                            |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |
| Er eventuelle kontrollkrav (S3) angitt?                                                                                |                      |     |    |              |     |    |       |     |    |                                    |



[illegible]

[illegible]



|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|
| · Snøhøyde. Gjennomsnittlig, siste normalperiode og årsmaksimum                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| · Vind i vintermåned (hastighet, vindretning og nedbørsførende vindretning).                                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| · Temperatur                                                                                                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>6.1 Feltarbeid. Følgende er sjekket ut:</b>                                                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Areal/utstrekning av mulige løснеområder.                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Helningsforhold og terrengform og hva disse gjør for potensialet for snøskred og akkumulasjon av snø.                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Ruhet i terrengoverflaten                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Effekt av skog på sannsynlighet for skredutløsning og bruddforplantning.                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Spor etter tidligere snøskred. F.eks. skredskadet skog, erosjon av steinblokker/løsmasser i skredbanen og avsetninger i utløpet.     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>6.2 Vurdering av løснеområde og løsnesannsynlighet</b>                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Terrenghelning, terrengforhold (klima, terrengform og ruhet) er tatt med i vurderingen av mulige løснеområder                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er det noen sannsynlige løснеområder for snøskred etter å ha studert grunnlagsdata og vært i felt?                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Potensiell størrelse på løснеområdet er beskrevet.                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Flaktykkelse og bruddkanthøyde er fastsatt.                                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Beskrivelse av relevante typer skred. F. eks våte skred eller tørre skred.                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Løснеområder og avsetninger er synliggjort på registreringskart.                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>6.3 Vurdering av utløpslengde</b>                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Grunnlagsdata og feltobservasjoner som har betydning på utløpslengde, er beskrevet.                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er det utført alfabet beregninger?                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er det utført modelleringer? Hvilket verktøy er i så fall brukt?                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RAMMS::Avalanche |
| Parametere som er brukt i modelleringen er beskrevet for hvert løснеområde (beskrivelse av terrenget, friksjon, bruddkant og volum). |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Muligheten for skredvind er vurdert ved store snøskred.                                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Kan snøskred og/eller sekundæreffekter som skredvind nå inn i kartleggingsområdet?                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>7. Jordskred</b>                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er jordskred aktuell prosess i området?                                                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>8. Flomskred</b>                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er flomskred aktuell prosess i området?                                                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>9. Sørpeskred</b>                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er sørpeskred aktuell prosess i området?                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| <b>10. Samlet skredfare</b>                                                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Angitt hvilke skredtyper som er dimensjonerende                                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
| Er det flere typer skredfare med høy sannsynlighet som gir grunnlag for å beregne "summert skredfare" i området?                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |

|                                                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Er det avvik fra tidligere skredfarevurderinger?<br>Hvorfor?                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>11. Stedspesifikke usikkerheter</b>                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Er det stedspesifikke usikkerheter som kan ha<br>betydning for vurderingene i dette området? |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>12. Andre farer</b>                                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Er det andre naturfarer i området?                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |