# Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune

Sunnfjord Geo Center

# Prosjektinformasjon og status

| Prosjektnr.: | Dokumentmal: | Dokumentnr.: | Dokumenttittel: |
|---|---|---|---|
| 2025-06-277A | SF-H30-M01-04b | 01R | Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune |

| Feltarbeid utført av: | Dato, feltarbeid: | HMS-risikovurdering: | Dato, risikovurdering: | Hending/avvik meldt: |
|---|---|---|---|---|
| Sunniva Alsaker Tunheim | 15.08.2025 | Risikogruppe 2 | 14.08.2025 | Nei |

| Fagområde: | Dokumenttype: | Lokalitet: |
|---|---|---|
| Skredfare | Rapport | Døsjagrovi, Luster |

| Revisjon: | Forfatter: | Revisjonslogg: | Internkontroll: | Dato, ferdigstilling: |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Sunniva Alsaker Tunheim | Internt kvalitetssikra notat klar til utsending | Torkjell Ljone | 05.09.2025 |
| | | | | |
| | | | | |

| Kontraktør: | Kontaktinformasjon: |
|---|---|
| Sunnfjord Geo Center | Sunnfjord Geo Center AS<br>Stongfjordvegen 577<br>6984 Stongfjorden<br>Tlf.: 577 31 900<br>E-post: post@sunnfjordgeocenter.no<br>Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA |

# Forord av NVE

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) 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 - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak[1], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

[1] https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng

# Om oppdraget

**Oppdragsgiver:**

Tinfos Entreprenør AS

**Utførende foretak:**

Sunnfjord Geo Center AS

**Skredfareutredning for:**

□ del/deler av eiendom med gårds- og bruksnummer 51/2, 47/20, 44/1, 47/18, 47/10, 47/1, 48/1, 48/2, 48/4, 48/88, 48/38, spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

**Følgende tiltak og sikkerhetsklasse/sikkerhetsklasser er planlagt på eiendommen/planområdet:**

Det er planer om å etablere og/eller oppgradere kraftverk, rørtrasé og inntaksdam ved elva Døsjagrovi i Luster. Kartlagt område dekker område langs elven og dekker kraftstasjon, rørgate og riggområde. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

**Befaring utført av og når:**

Befaring utført av Sunniva Alsaker Tunheim, 15.08.2025

……

# Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder (2020) for et område hvor nye Døsjagrovi kraftverk skal etableres, mellom eksisterende inntak på kote 740 og kraftverket på kote 97. Området ligger ved Røssesete og Døsagrovi på gbnr. 51/2 mfl., i Luster kommune. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000.

Skredfarevurderingen viser at det er fare for jord- og flomskred i nedre deler av kartlagt område, lengst øst. Samlet nominell sannsynlighet for skred i dette område er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år. I midtre del av kartlagt område, mellom Korsetflaten og Knusholten, er det fare for steinsprang, med samlet nominell sannsynlighet større enn 1/100 per år.

Tiltak i sikkerhetsklasse S1 må plasseres utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/100 for å tilfredsstille kravene i TEK17 §7-3. Tiltak i sikkerhetsklasse S2 må plasseres utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/1000 for å tilfredsstille kravene i TEK17 §7-3.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet ≥ 1/5000 da det ikke er planer om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle fremtidige terrenginngrep kan endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

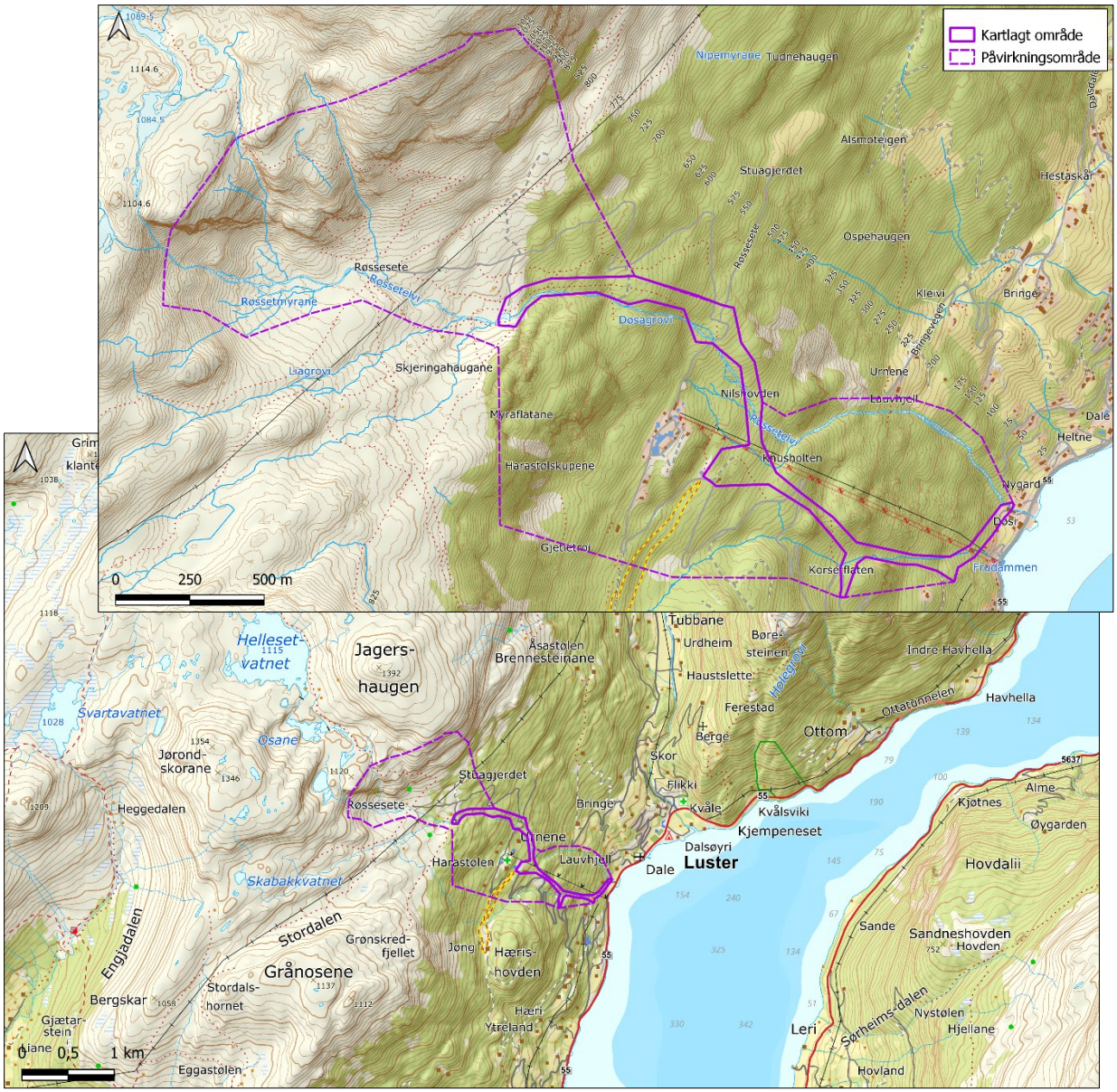
# Innholdsliste

**1. Det undersøkte området ..... 7**
1.1 Områdebeskrivelse ..... 7
**2. Grunnlagsmateriale og observasjoner ..... 9**
2.1 Digital terrengmodell og topografi ..... 9
2.2 Berggrunn ..... 10
2.3 Løsmasser ..... 15
2.4 Dreneringsveier ..... 19
2.5 Skog og flyfoto ..... 20
2.6 Aktsomhetskart ..... 23
2.7 Klimaanalyse ..... 24
2.8 Historiske skredhendelser ..... 26
2.9 Tidligere skredfarevurderinger ..... 28
2.10 Eksisterende sikringstiltak ..... 28
2.11 Kartlegging og befaring ..... 29
**3. Skredfareutredning per skredtype ..... 30**
3.1 Steinsprang ..... 30
3.2 Steinskred ..... 31
3.3 Snøskred ..... 31
3.4 Jordskred ..... 32
3.5 Flomskred ..... 33
3.6 Sørpeskred ..... 34
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon ..... 35
3.8 Forutsetninger for vurderingene ..... 35
3.9 Stedspesifikk usikkerhet ..... 35
3.10 Avvik fra tidligere skredfarevurdering ..... 35
**4. Modellering ..... 37**
4.1 Rockyfor3D ..... 37
4.2 RAMMS ..... 37
**5. Referanser ..... 40**
**6. Vedlegg ..... 41**
6.1 Informasjonspunkt ..... 41
6.2 Bilder fra befaring ..... 41
6.3 Kartvedlegg ..... 46
6.4 Egenerklæringsskjema ..... 56

# 1. Det undersøkte området

## 1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området ligger vest for Lusterfjorden og dekker deler av en fjellside opp mot Harastølen og demningen ved Røssesete, og består av gbnr. 51/2 mfl., i Luster kommune. Kartlagt område strekker seg fra ca. 7 - 740 moh. og dekker området hvor nye Døsjagrovi kraftverk skal etableres, inkludert rørgate, mellom eksisterende inntak på kote 740 og kraftverket på kote 97. Nordvest for kartlagt område flater terrenget ut ved Røssesete, for så å stige opp mot fjelltoppene ved Jagershaugen (1392 moh.) og Grånosi (1355 moh.), og fra Hellesetvatnet renner Røssetelvi ned mot og gjennom deler av kartlagt område. Figur 1 viser plassering og avgrensing til det kartlagte området, som skredfarevurderingen gjelder for. Påvirkningsområdet markerer delen av fjellsiden som kan generere skred ned mot kartlagt område. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilde av kartlagt område og påvirkningsområdet.




Figur 1: Kartlagt område dekker deler av fjellsiden opp mot demningen ved Røssesete, vest for Lustrafjorden, i Luster kommune.



Figur 2: Bilde tatt fra nedre del av kartlagt område og påvirkningsområdet og viser deler av fjellsiden her. Bildet er tatt mot vest.



Figur 3: Bildet viser øvre del av kartlagt område og påvirkningsområdet. Bildet er tatt nordøst for demningen ved Røssesete og viser innover mot nordvest mot Røssetelvi og fjelltoppene nordvest for kartlagt område.

# 2. Grunnlagsmateriale og observasjoner

I tillegg til befaringen er det foretatt innsamling og gjennomgang av eksisterende grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderingen. I dette forarbeidet er det benyttet digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsomhetskart, flyfoto, informasjon om eksisterende sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendelser, og tidligere skredfarevurderinger med mer, der det er tilgjengelig.

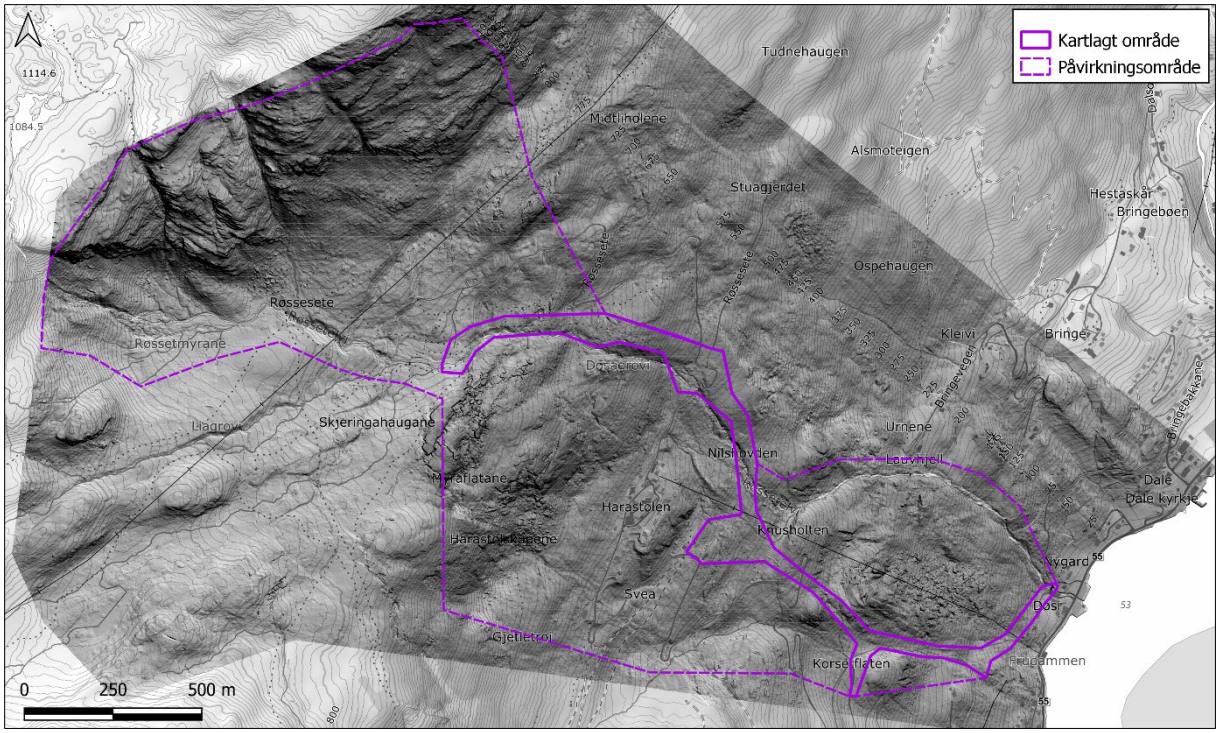
Skredhistorikken er særs viktig for skredfarevurderingen fordi skred ofte går igjen der de har gått tidligere, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderingen er det benyttet feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjente, terrengmodell og sammenlikning av flyfoto.

## 2.1 Digital terrengmodell og topografi

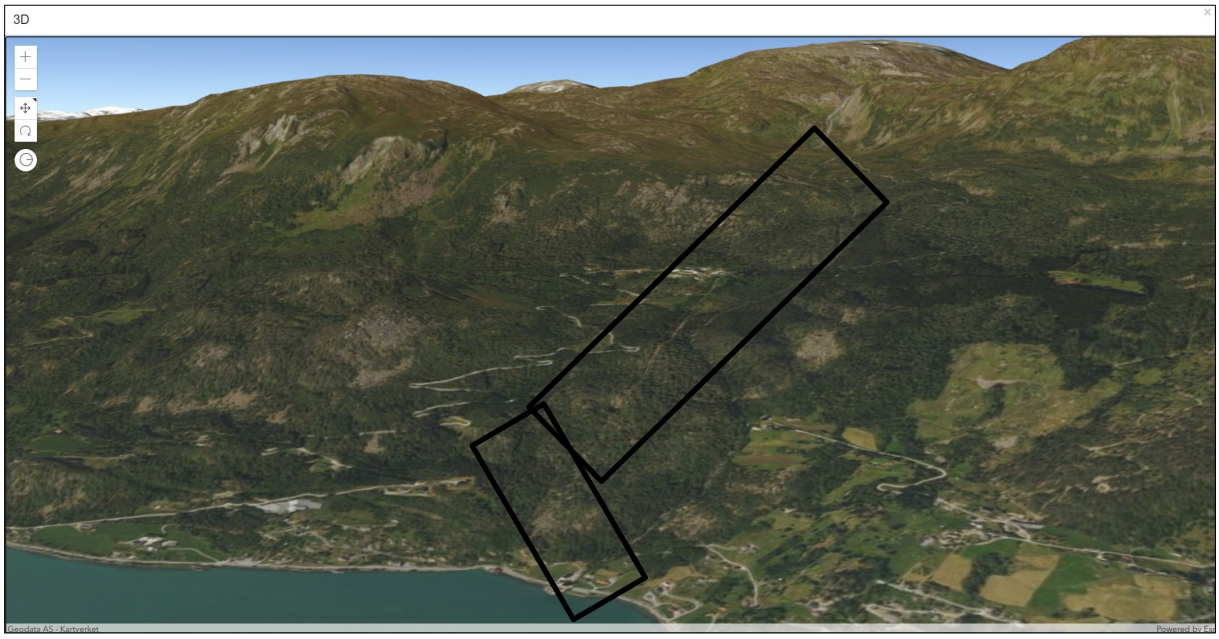
Terrengmodell fra prosjekt Luster - Stryn 2012 er hentet fra hoydedata.no, og denne har en oppløsning på 2 punkt per $m^2$. Dette gir en terrengmodell (DTM) med høy oppløsning, der en kan se overflaten til terrenget uten skog. Terrengmodellen egner seg derfor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjørende for skredfarevurderingen. Dette kan være renner og former som styrer dreneringen og eventuelle skred. Modellen kan også benyttes til å identifisere skredavsetninger, og i tillegg blir den benyttet til å lage detaljert helningskart, som er med på å blant annet identifisere potensielle kildeområder. Modellen er undersøkt under ulike innsynsvinkler for å fange opp mulige terrengformer som ellers ligger i skyggeområder.

Kartlagt område strekker seg fra omtrent 7 - 740 moh. opp langs en fjellside på vestsiden av Lustrafjorden. I kartleggingsområdet er helningen hovedsakelig under 25° og har stedvis skråninger med brattere helning, typisk mellom 25 - 45°, og enkelte bratthamrer med helning opp til 80° på det meste. Nord for kartlagt område, ved ca. kote 40 - 250 er det en stor ur, og uren her tolket til å være sprukket opp avsatt på stedet, på grunn av relativt slakt terreng og manglende kilde for steinsprang (SGC, 2024). Det går en renne sørvest i dette området og her er det observert spor etter erosjon. I øvre deler av kartlagt område og påvirkningsområdet flater terrenget ut ved Røssesete. Her er helningen for det meste under 10°, før terrenggradienten øker mot toppen av påvirkningsområdet med en helning mellom 30 - 80°. Påvirkningsområdet er avgrenset ved hjelp av strømningsanalyse og helningskart, og strekker seg opp til fjelltoppene ca. 1100 moh.

Helningskartet er vist i kartvedlegg, og figurene under viser skyggerelieffkart og 3D-fremstilling fra flyfoto. Skyggerelieffkart viser steinsprangavsetninger i nedre del av påvirkningsområdet, i midtre del av påvirkningsområdet nordvest for Harastølen og helt øverst i påvirkningsområdet nær fjellsidene opp til Jagershaugen (1392 moh.) og Grånosi (1355 moh.). Det er også små løsmasseskredavsetninger i enkelte av disse område, i tilknytning til renneformasjoner. Det er også tydelige erosjonskanaler langs dreneringsveier i området.




Figur 4: Skyggrelieffkart basert på laserdata viser terrengoverflaten uten vegetasjon.




Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av kartlagt område og påvirkningsområde som strekker seg opp langs fjellsiden i området med vei opp til Harastølen. Ca. plassering av kartlagt område ligger innenfor svart omriss. Bildet viser mot vest/sørvest. Kilde norgeibilder.no

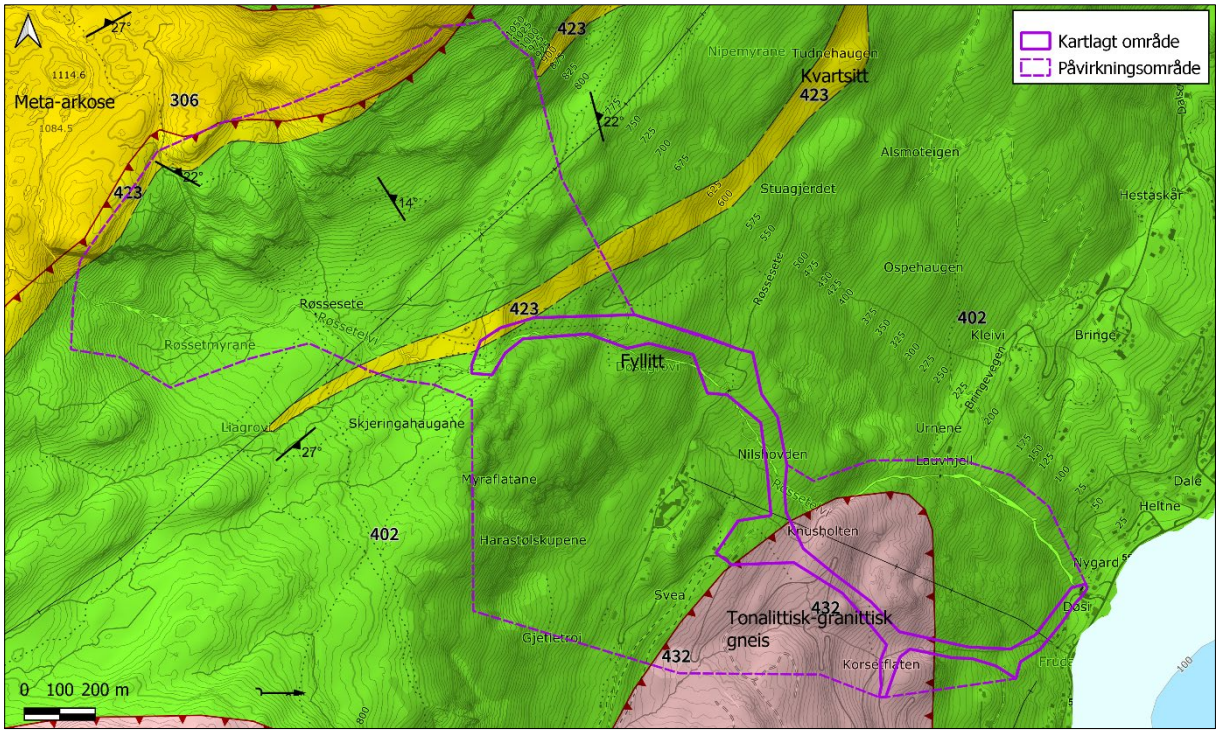
## 2.2 Berggrunn

Berggrunnen ved Døsi er av NGU kartlagt som fyllitt, tonalittisk til granittisk gneis, kvartsitt og meta-arkose (Figur 6). Kartlagt område er dominert av fyllitt, noe granittisk gneis i vestlige del og noe kvartsitt øverst i kartlagt område. Kartleggingen er gjort i målestokk 1: 50 000. Det er utført strukturmålinger i øvre deler av fjellsiden, ved Røssesete, og her er strøk og fall målt

til 050/27. NGU sine kart viser at strukturmålinger i området har varierende strøk og fall, og området er påvirket av foldning.

Under befaring er det observert fjell i dagen i form av blotninger i tynt løsmassedekke inni skogområdet, som blotninger langs veien opp mot Harastølen og Røssesete, og somforvitringsblokker i nedre deler av kartlagt område og påvirkningsområde. Befaring viser at store deler av nedre kartlagt område og påvirkningsområdet består av fyllitt, stedvis med klar lagdeling med tynne lag. Foliasjonsplanet i fyllitten har et fall som følger fjelloverflaten, mot sør/sørøst (Figur 7). Langs eksponerte foliasjonsplan forvitrer fyllitten lett, men i blotninger der foliasjonsplanene ikke er eksponert, er berggrunnen mer massiv (Figur 8).

Langs deler av veien opp mot Harastølen, i midtre del av kartleggingsområdet, er det fjellskrenter tolket til å være tonalittisk til granittisk gneis (Figur 10). Berggrunnen her er kraftig oppsprukket og dominert av foliasjonsparallelle sprekkeplan. Foliasjonen i området er nordvest-sørøst orientert med et slak fall innover i fjellet, mot vest. Det slake fallet innover i fjellsiden gjør at løse blokker får støtte i fjellet. Videre oppover fjellsiden er berggrunnen tolket til å veksle mellom fyllitt og tonalittisk til granittisk gneis, og fremfor de bratte hammerpartiene i midtre del av påvirkningsområdet er det steinsprangavsetninger. Øvre del av påvirkningsområdet er kun observert på avstand, og berggrunnen her er antatt å stemme med NGU sin kartlegging og være en veksling mellom meta-arkose og kvartsitt. Berggrunnen her er kraftig oppsprukket med flere sprekkesett, og fremfor de bratteste partiene er det steinsprangavsetninger.




Figur 6: Berggrunnskart over kartlagt område og påvirkningsområdet (NGU 1:50 000), viser at det er kartlagt fyllitt og tonalittisk til granittisk gneis i kartlagt område og en liten del kvartsitt øverst i kartlagt område øyegneis. Kilde: NGU WMS



Figur 7: Bilde av lav fjellskrent av fyllitt med lagdeling og foliasjonsplan som er sør/sørøst-nord/nordvest orientert. Tilsvarende bergoverfalte finnes ved infopunkt 4. Dette bildet er tatt i nærområdet til Sanatorievegen 79.



Figur 8: Mer massiv berggrunn av fyllitt. Berggrunnen sprekker opp på stedet og danner in-situ blokker. Tilsvarende bergoverflate finnes ved infopunkt 6. Dette bildet er tatt ved infopunkt 13.



Figur 9: Fjell i dagen i deler av kartlagt område.  Her er det berggrunn tolket til å være fyllitt med tynn vegetasjon over. Infopunkt 14.



Figur 10: Bilde av skråning i midtre del av kartleggingsområdet, opp mot Harastølen. Berggrunnen her er tolket til å være gneis og foliasjonen er nordvest-sørøst orientert med et svakt fall innover i fjellet mot vest.



Figur 11: Deler av kartlagt område rett sørøst for Harastølen, som skal benyttes som riggområde. Området består av tynne løsmasser av organisk materiale over berggrunn av gneis. Fjellknaus til høyre i bildet er vurdert som et løsneområde for steinsprang, men steinsprang herfra vil ikke nå inn i kartlagt område. Infopunkt 11.



Figur 12: Fjellparti i øvre deler av påvirkningsområdet. Berggrunnen her er antatt å være meta-arkose og kvartsitt iht. NGU sin kartlegging, og berggrunnen er kraftig oppsprukket med uravsetninger fremfor de bratteste partiene.

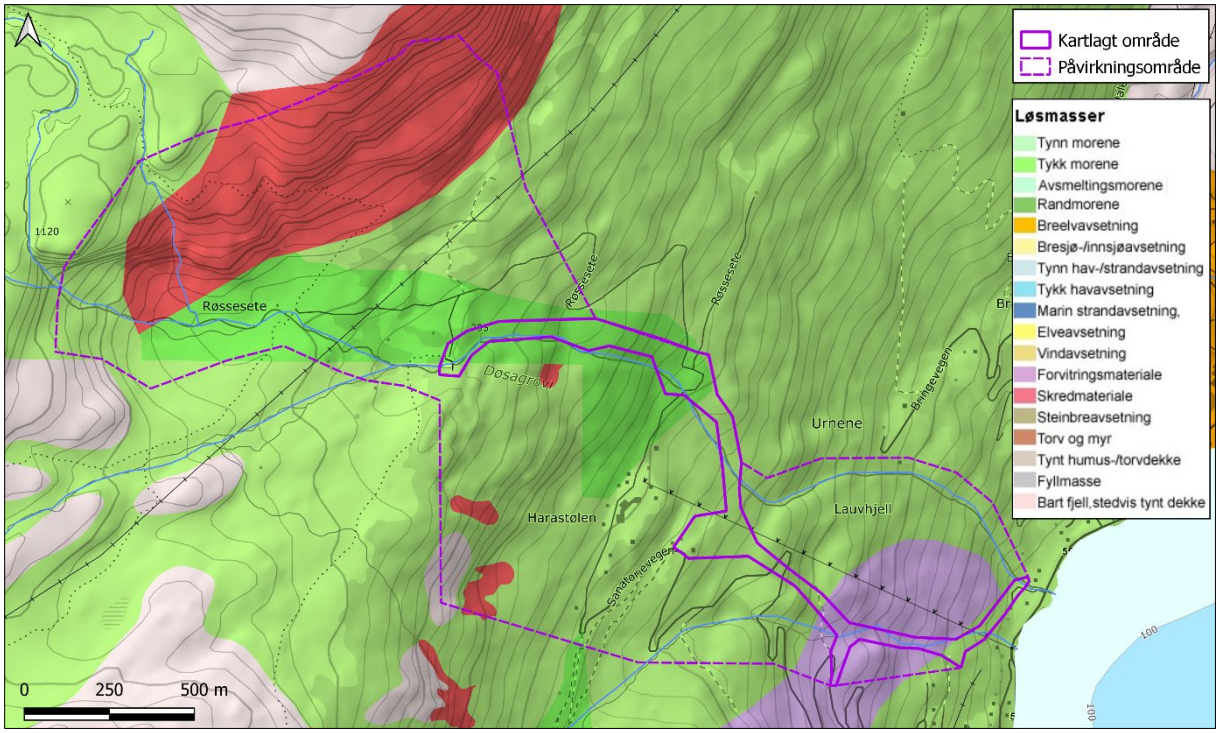
## 2.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt både tynn og tykk moreneavsetning, samt forvitringsmateriale i kartlagt område og påvirkningsområdet. Det er i tillegg kartlagt skredmateriale i toppen av påvirkningsområdet i nordvest, og i midtre deler lengst nordvest (Figur 13). Kartleggingen er gjort i målestokk 1: 250 000.

Befaringen viser at løsmassene langs Røssetelvi består av tynne moreneavsetninger og forvitringsmateriale, og løsmassene består ellers av en relativt grov steinur. Det ble stedvis observert fjell i dagen, og tynt løsmassedekke under 0,5 m tykt. Figur 13 viser et større område markert som forvitringsmateriale i nedre deler av påvirkningsområdet. Befaring viser at dette område er en grov ur med store blokker, der flere av blokkene er over 5 $m^3$. Avsetningene er tolket til å være avsatt på stedet (in-situ) og er forvitringsblokker, og kildeområdene til mesteparten av uren er i dag for langt vekke. Uren er tolket til å ligge stabilt (SGC, 2024).

Befaring i 2024 viser at det er mye vann i området mellom den grove uren (infopunkt 7) og elveleiet i sørøst, og det ble her observert erosjonsspor i løsmassene fra drenering. Løsmassene består hovedsakelig av fyllitt som er forvitret og ligger løst lagret, noe som gjør at de er lett eroderbare, men er lite sammenhengende. Erosjon av løsmassene vil skje der vannet renner, noe som også ble observert under befaring (Figur 14). Store deler av løsmassene i dette området består av urmateriale av forvitringsblokker og løsmassene har dermed høy permeabilitet (Figur 15 - Figur 16).

Mellom uren i nedre deler av påvirkningsområdet og Røssetelvi er det løsmasser av finere materiale og i dette området er løsmassene vurdert å være ustabile i terreng over 30°. I nedre til midtre deler av påvirkningsområdet i vest er området dominert av lav terrenghelning og tynne morenemasser med en mektighet på under 0,5 m (Figur 17). Stedvis er det bratte partier i dette området, og det er områder med fjell i dagen og uten løsmasser eller med tynn vegetasjon. Skogen i nedre deler av påvirkningsområdet viser noe tegn til jordsig (Figur 35). Videre oppover i påvirkningsområdet, ved Nilshovden og opp mot Døsagrovi og Røssesete øker løsmassemektigheten noe og er dominert av en mektighet på ca. 0,5 m, og stedvis tykkere enn dette. I deler av Røssetelvi, i øvre deler av kartlagt område, er det grove løsmasser i elveløpet av store blokker, samt fjell (Figur 18). Mot toppen av påvirkningsområdet er det også morenemateriale og løsmassemektigheten er antatt over 1 m på flaten nordvest for kartlagt område. I de bratte partiene opp mot fjelltoppene er det bart fjell med stedvis tynn vegetasjon, og stedvis steinsprangavsetninger fremfor kildeområder for steinsprang.




Figur 13: Løsmassekart (NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt tykke- og tynne moreneavsetninger, forvitringsmateriale og skredmateriale i kartleggingsområdet. Kilde: NGU WMS



Figur 14: Løsmassedekket i nedre del av påvirkningsområdet i nordøst. Løsmassene består av løst lagret forvitringsmateriale og jordskred eller utglidninger vil skje lokalt der det er konsentrert drenering (SGC, 2024). Infopunk 2.



Figur 15: Området er dominert av forvitringsmateriale, bestående av blokker og stein, som danner en stor sammenhengende ur nord for nedre deler av kartlagt område. Løsmassene er tolket til å være avsatt på stedet (SGC, 2024). Infopunkt 3.



Figur 16: Ur i slakt terreng ved ca. 115 moh., dannet av forvitringsprosesser (SGC, 2024). Infopunkt 5.



Figur 17: Stort sett fjell i dagen hele veien med tynn vegetasjon på toppen. Nedenfor vei (mot øst) er det uravsetninger. Infopunkt 12.



Figur 18: Deler av Røssetelvi mot øvre deler av kartlagt område. Elveløpet drenerer på store blokker og i grove løsmasser, og på fast fjell stedvis i løpet. Infopunkt 19.

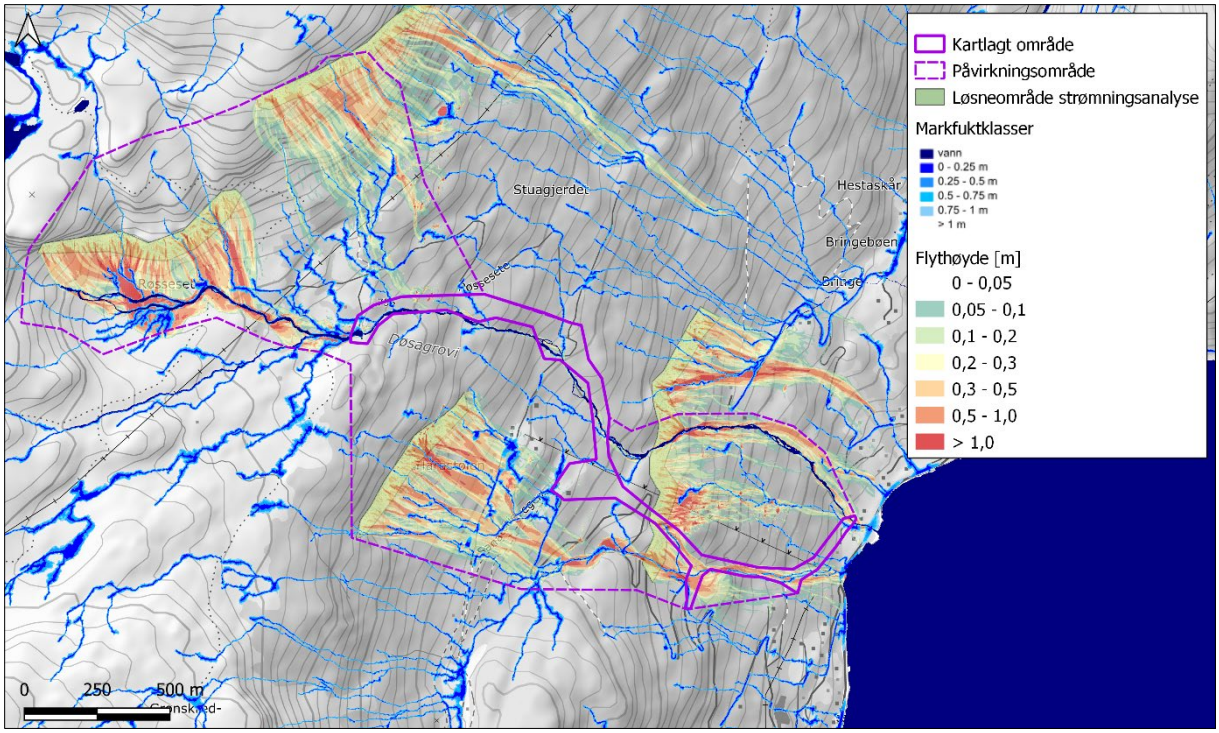
## 2.4 Dreneringsveier

På kartet til Kartverket er det kartlagt tre dreneringsveier gjennom deler av kartlagt område. Fra øvre deler av kartleggingsområdet renner Røssetelvi/Døsagrovi, og dette er den største elven i området og den har utløp i nedre deler av kartlagt område (Figur 19). Fra midtre deler av kartleggingsområdet i nord, renner det et mindre bekkeløp ved Nilshovden, og fra midtre del av kartlagt område lengst sørvest, renner det et bekkeløp ved Korseflaten (infopunkt 9).

NIBIO sitt markfuktkart og strømningsanalyse (Kap. 4.3) viser at drenering vil konsentreres langs dreneringsveiene i området, og at det kan være økt markfuktighet i skråningen i nedre deler av påvirkningsområdet mot øst og midtre deler av påvirkningsområdet mot vest (Figur 20). Avrenning gjennom løsmasser vil samle seg i renneformasjoner og etter hvert få et samlet løp i enten i Røssetelve, i bekkeløpet vest for Nilshovden eller bekkeløpet ved Korsetflaten. I nedre deler av påvirkningsområdet mot vest vil avrenningen samle seg og renne ut i en bekk i nedre deler av kartlagt område (Figur 31, infopunkt 1).



Figur 19: Demning i Døsjagrovi/Røssetelvi i øvre deler av kartlagt område.

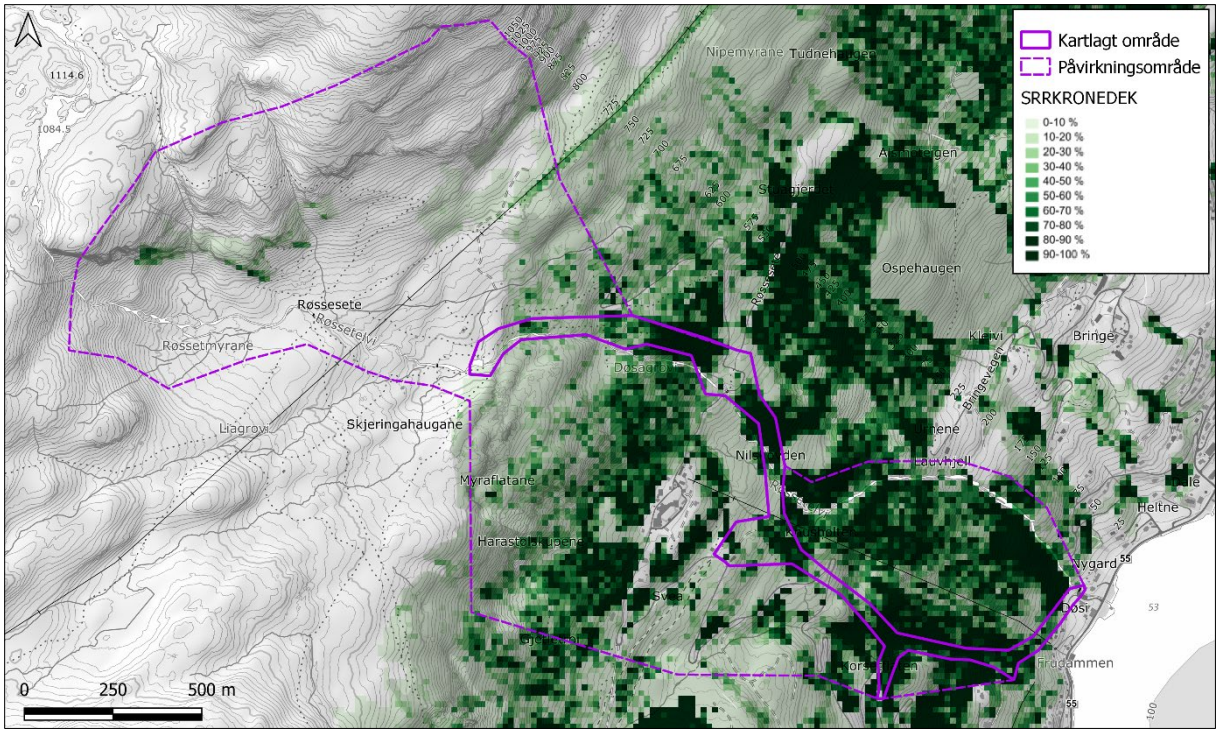



Figur 20: NIBIO sitt markfuktighetskart og strømningsanalyse viser at avrenning vil konsentrere seg i definerte dreneringsveier i området, og ellers renne i løsmasser og på fjell som overvann utenfor definerte dreneringsveier. Kilde: NIBIO WMS.

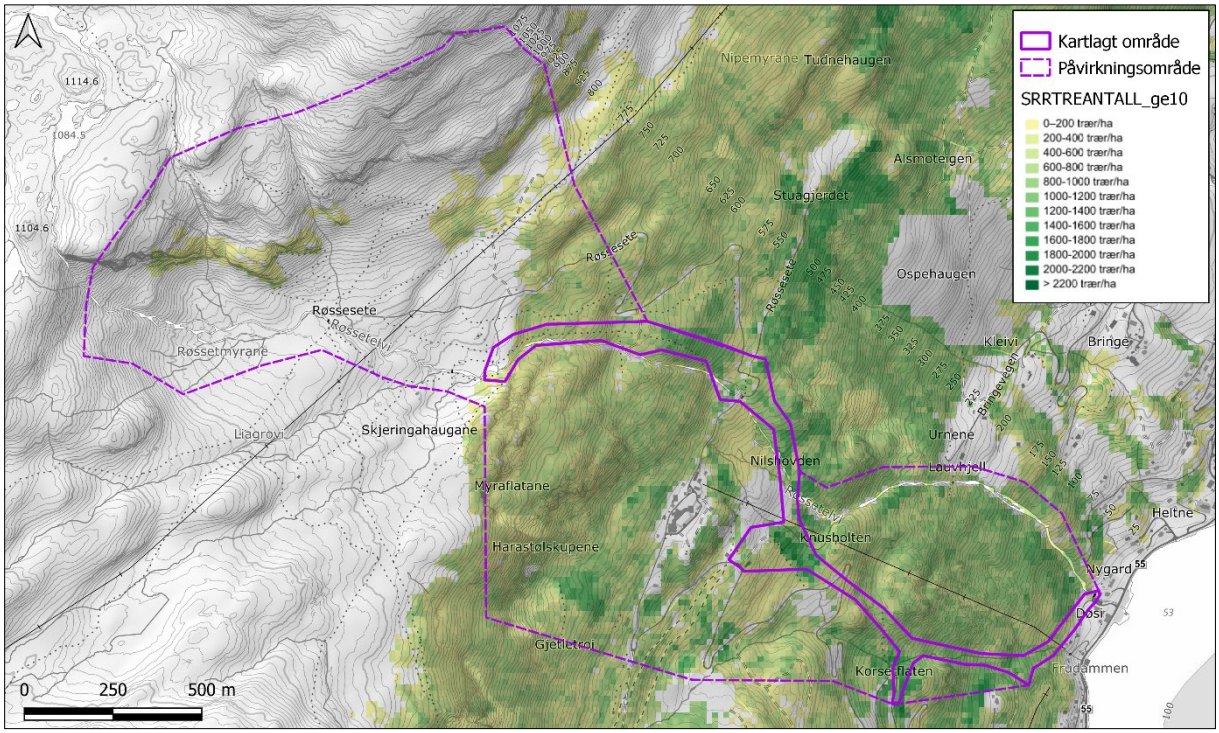
## 2.5 Skog og flyfoto

NIBIO sitt skogressurskart viser at skogen i undersøkelsesområdet består av blandingsskog. Kartene viser at kronedekningen til skogen i kartlagt område stedvis er over 90%, men at det stedvis er områder innimellom hvor kronedekningen er lavere (Figur 21). Tall på tre med brysthøydediamenter over 10 cm ligger mellom 500-1500 per hektar (Figur 22). Skogen er hovedsakelig utbredt i nedre og midtre del av kartleggingsområdet.

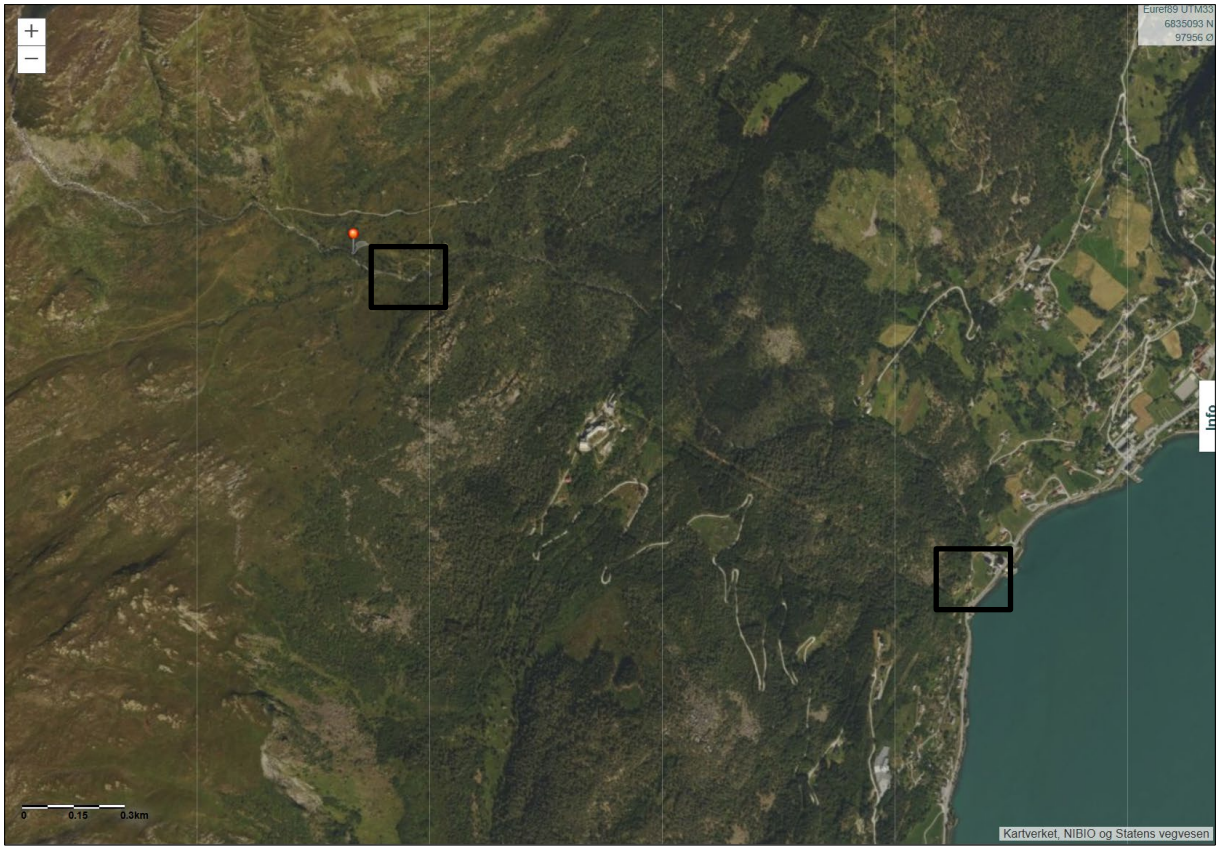
Flyfoto er studert med hensyn til skredhendelser, og det er ikke spor etter skredhendelser (Figur 23, Figur 24). Det er observert tegn til flatehogst på noen av grantrærne i området, og det er antatt aktiv drift av disse.



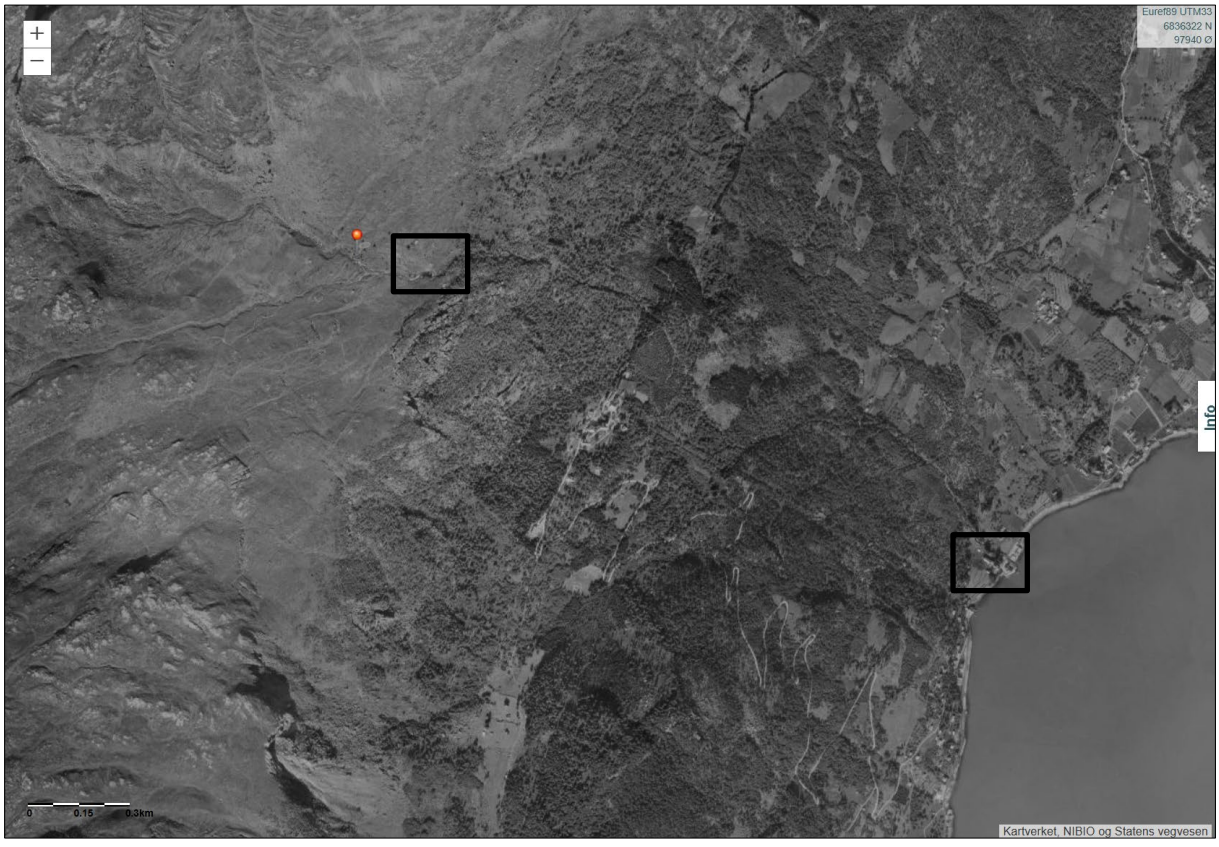

Figur 21: Kartet viser at kronedekning i kartlagt område hovedsakelig er over 90%, med områder innimellom med lavere kronedekning. Kilde: NIBIO WMS




Figur 22: Kartet viser tall på tre med BHD (brysthøyde diameter) > 10 cm i det undersøkte område. Hentet fra kilden.nibio.no Kilde: NIBIO WMS




Figur 23: Flyfoto fra 2024. Øvre og nedre deler av kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i fjellsiden består av blandingsskog, hovedsakelig løvskog. Vertikalfoto: norgeibilder.no




Figur 24: Flyfoto fra 1964-1965 viser tilsvarende vegetasjonsforhold på den tiden. Øvre og nedre deler av kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgeibilder.no

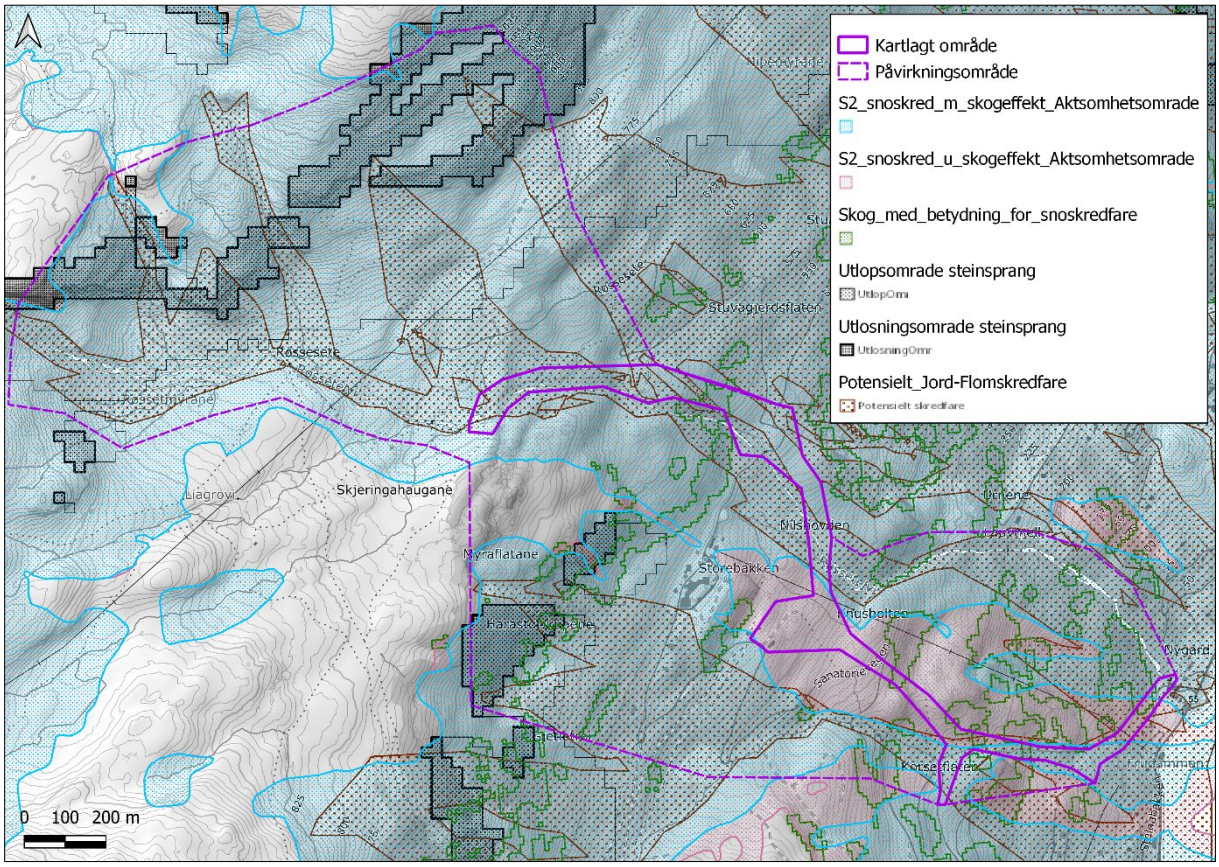
## 2.6 Aktsomhetskart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og flom- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengelig som wms-tjeneste.

Aktsomhetskartene for jord-/flomskred og steinsprang viser potensielle utløsningsområder (kildeområder) og utløpsområder (rekkevidden av potensielle skred). Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som identifiserer mulige utløsningsområder ut fra helningen og topografi. Modelleringen er utelukkende basert på datamodellering og ingen feltobservasjoner er lagt til grunn, og det er ikke tatt hensyn til viktige faktorer som klima, vegetasjon, løsmasser og berggrunn. Modelleringen er utført på en landsdekkende høydemodell med oppløsning på 25 x 25 m, og fanger derfor ikke opp løsneområder med høydeforskjell fra under 20 – 50 m. Aktsomhetskartene kan derfor ikke brukes direkte i reguleringsplaner eller i byggesaker for å avgjøre om et areal/område tilfredsstiller krav til sikkerhet mot naturfarer, jamfør TEK17 kap. 7, § 7-3. Kartene gir likevel en god indikasjon på hvor topografien tilsier at ytterligere undersøkelser bør gjennomføres.

I 2023 lanserte NVE nye aktsomhetskart for snøskred som tar hensyn til klima og skog og er utført på en landsdekkende høydemodell med oppløsning på 10 x 10 m. Disse kartene skal benyttes istedenfor NVE sitt eldre aktsomhetskart for snøskred og istedenfor NGI sitt kombinerte aktsomhetskart for snø- og steinskred.

Aktsomhetskart viser at det er aktsomhetsområde for snøskred i hele kartlagt område dersom en ikke tar hensyn til skogen. Dersom en tar hensyn til skogen, er det aktsomhetssone for snøskred i øvre og nedre deler av kartlagt område. Aktsomhetskatet viser også at det er aktsomhetsområde for jord- og flomskred i øvre og nedre deler av kartlagt område. Aktsomhetskart er vist i (Figur 25).



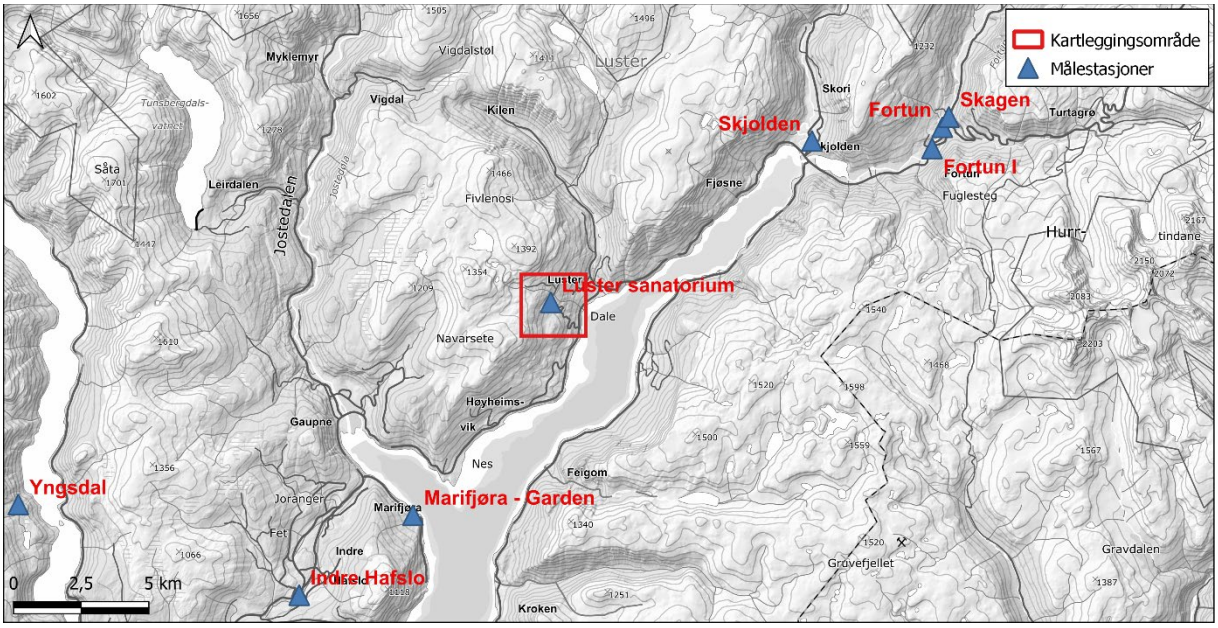

Figur 25: Det er aktsomhetsområde for snøskred, samt jord- og flomskred i kartlagt område. Kart: NVE WMS

## 2.7 Klimaanalyse

Klima og vær henger tett sammen med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjørende for stabiliteten til løsmasser, vannavrenning, flomskredfare, steinsprangfare som følge av frostsprengning og selvsagt mengde og stabilitet på snø. Det er hentet inn relevant klimadata som er benyttet til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 26 viser noen av værstasjonene i nærheten av kartlagt område som klimaanalysen bygger på.

Tabell 1: Værstasjoner benyttet i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av de årene stasjonen har hatt målinger i denne klimaperioden.

| Stasjon | Moh. | Måleperiode | Årsnormal nedbør (mm) | Maks snødybde (cm) | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| **Luster sanatorium** | 484 | 1903 - 1973 | 1240 | 183 | Klimaperiode 1961 - 1990 |
| **Skjolden** | 17 | 2011 - | 956 | - | |
| **Hafslo** | 246 | 1895 - | 1110 | 155 | |
| **Fortun** | 27 | 1930 – 1997 | 775 | 105 | |
| **Skagen** | 38 | 1966 – 2003 | 774 | 100 | |

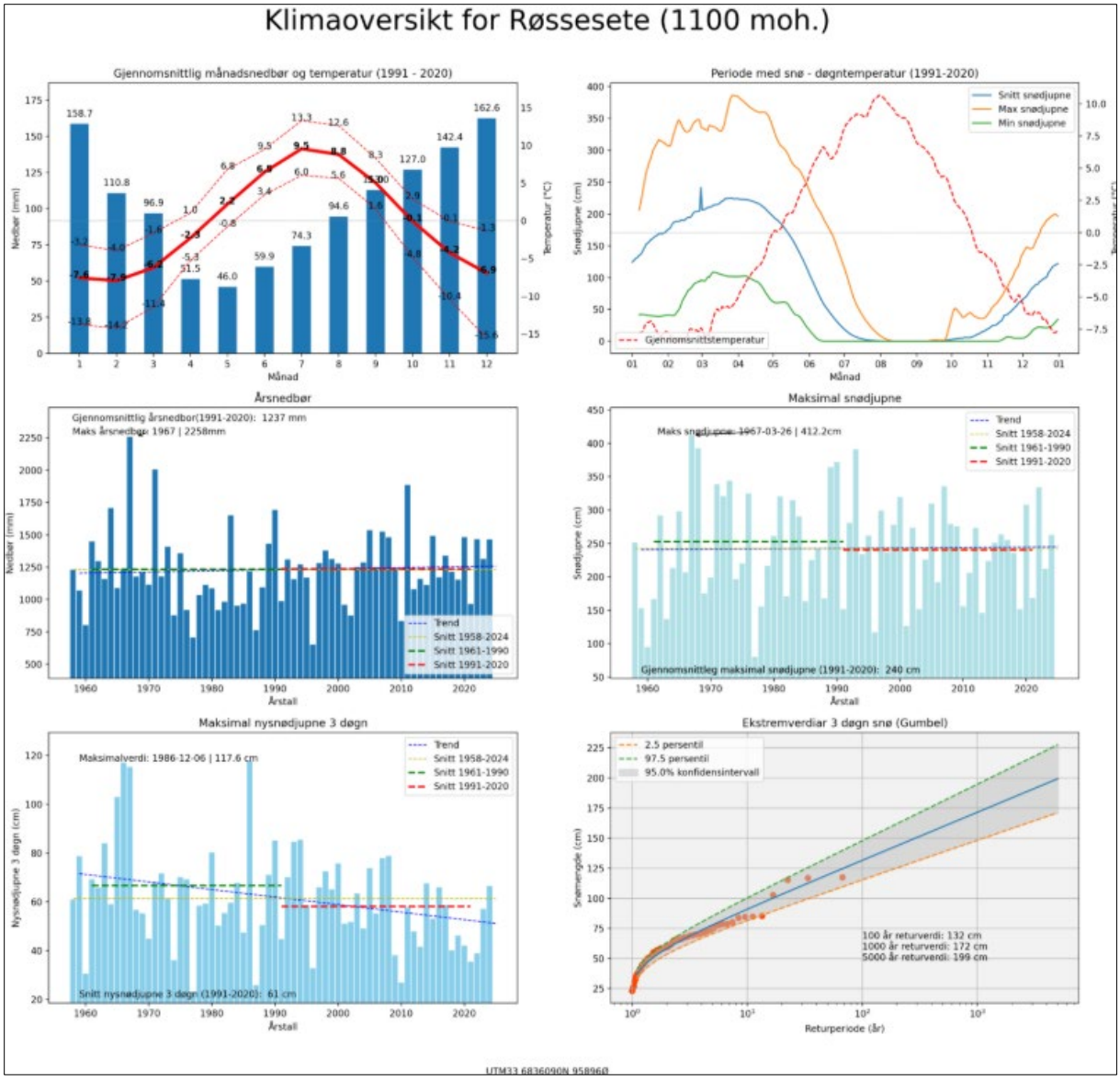



Figur 26: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

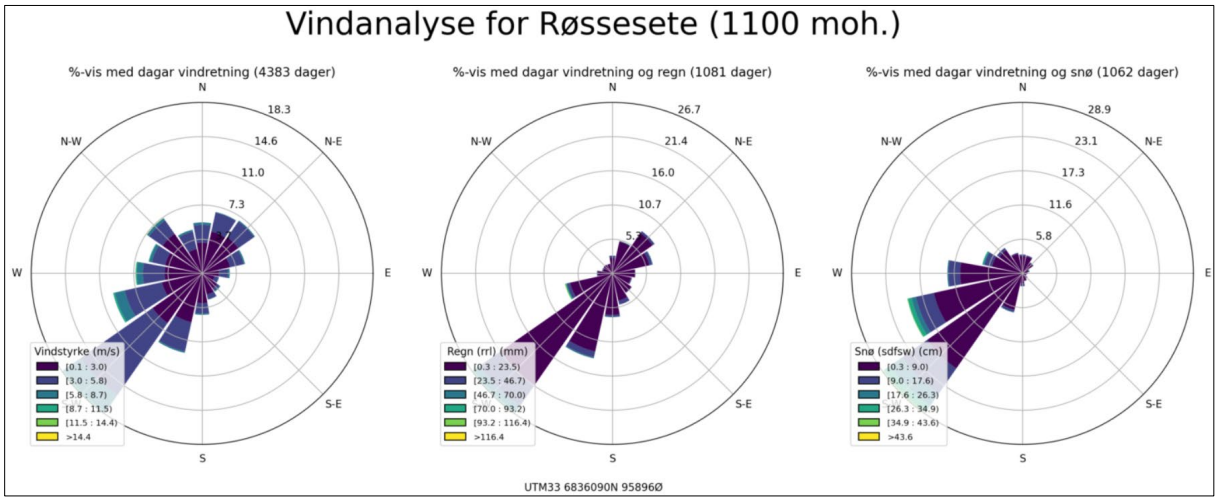
Data til klimaanalysen er hentet ut fra NVE si API-løsning (api.nve.no) med data fra senorge 2018-datasettet. Til å hente ut data er det benyttet NVE si digitale løsning utviklet av Asplan Viak (2023). Figur 27 og Figur 28 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 1237 mm. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 240 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 61 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 172 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste vindretning er fra sørvest og at regn og snø hovedsakelig kommer med vind fra sørvestlig retning. Fjellsiden i påvirkningsområdet vender mot sørøst er vurdert å være lite utsatt for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretninger, og det er derfor ikke tatt hensyn til snødrift for valg av bruddkant.




Figur 27: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.




Figur 28: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dager med nedbør som henholdsvis regn og snø for området øverst i påvirkningsområdet.

Skredfarevurderingen er utført ut ifra dagens klima og værforhold, men det er likevel viktig å ha en forståelse for at klimaet (klima er gjennomsnittsværet over en periode på 30 år) er i endring. De store forskingsinstitusjonene sine klimamodeller gir mer og mer pålitelige prognoser om global klimautvikling i fremtiden, men modellene har fremdeles store usikkerheter, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør en ta høyde for de mange resultatene som peker mot en global oppvarming, med påfølgende lokale klimatiske endringer. Norsk Klimaservicesenter sin rapport *Klimaprofil Sogn og Fjordane* (NKSS, 2022), viser at i dette området kan en forvente en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og i forekomst, noe som vil føre til mer overvann. Det er forventet flere og større regnflommer. Når det gjelder skredfaren, øker faren for jord-, flom- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. Med varmere klima vil mer av nedbøren komme som regn, men i høyreliggende områder kan en ikke utelukke at mer av nedbøren kan komme som snø.

## 2.8 Historiske skredhendelser

På NVE Atlas (atlas.nve.no) finner en oversikt over skredhendelser i Norge som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er ingen registrerte skredhendelser i kartlagt område eller påvirkningsområdet (Figur 29). Det er et feilregistrert steinsprang plassert i fjorden øst for kartlagt område, og skredbeskrivelsen indikerer at en stein har løsnet fra veiskjæring, men det er ingen veiskjæringer i nærområdet til kartlagt område her.

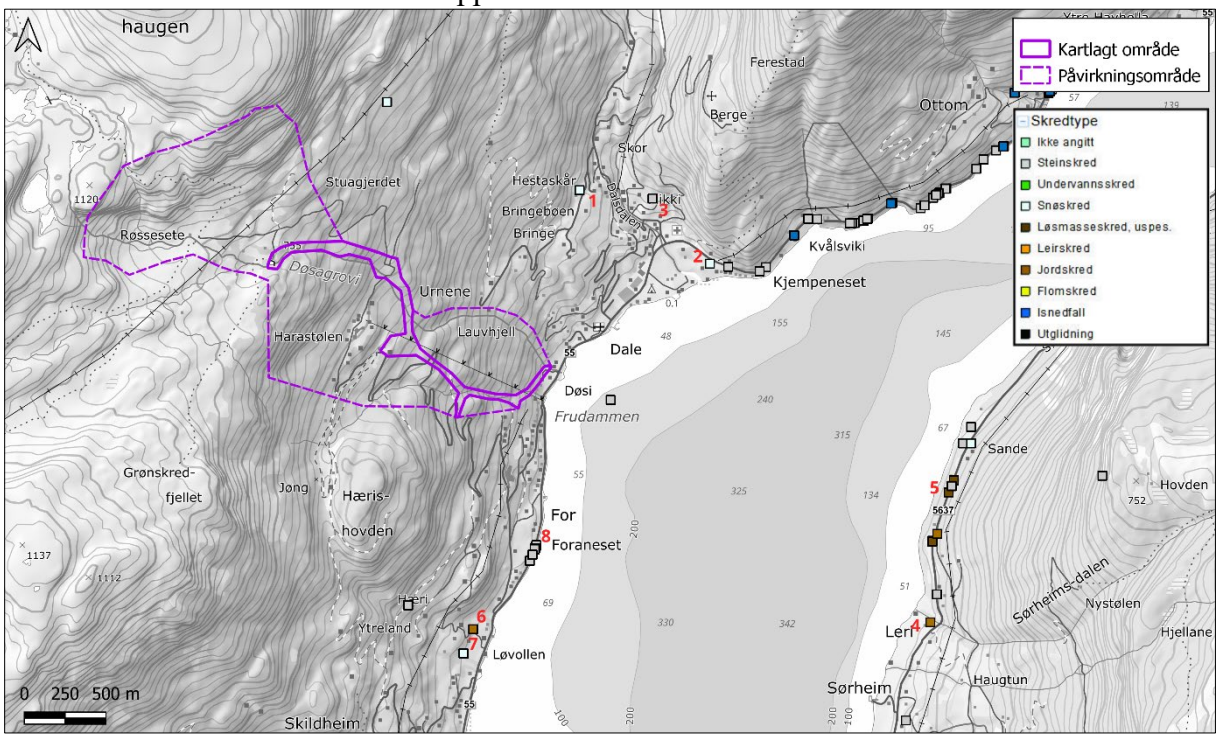
Det er registrert et stort snøskred ved Bringebøen i 1868 (1), omtrent 1 km nord for kartlagt område, og et snøskred øst i Luster sentrum, omtrent 1,1 km nordøst for kartlagt område, i 1774 (2). Ved Lavoll, sør for kartlagt område (7), er det òg registrert et snøskred som demmer opp elven og førte til et tolket sørpeskred. Det er registrert flere jordskred på østsida av Lustrafjorden, ved Sande, og ett jordskred ved Løavollen, sør for kartlagt område (6). Det er òg registrert et steinskred ved Flikki, nordøst i Luster sentrum, som gikk i 1953 (3). Registrerte steinsprang i området er hovedsaklig fra skjæringer langs Fv. 55.

Det er ingen historiske kilder som viser til skredhendinger i det kartlagte området, og i følgje *Gards- og ættesoga for Luster* har gardsbruket ved Døsen, ved nedre deler av kartlagt område, stått siden midten av 1600-talet.

Lokalkjent forteller at Røssetelvi ikke har ført vann inn på gardstunet i nedre deler av kartlagt område, men at det har gått vann over gården på nordsiden av elven. Dette på grunn av at terrenghelningen er slakere langs den nordlige delen av elveleiet, og elven kan derfor spore av mot nord ved høy vannføring. NGI referer i *Skredfarekartlegging for Luster kommune* (NGI, 2014) til Ramsli, G. (1953), som beskriver flere sørpeskredhendelser i området mellom Bringebøen og Bringe, men disse er ikke registrert i nasjonal skreddatabase. SGC har ikke hatt tilgang til Ramsli sin rapport.

Det er det observert spor etter relativt ferske utglidninger i løsmassene i nedre del av påvirkningsområdet mot nord, men disse var veldig avgrenset i utløpet. Ellers er det ikke observert spor etter utglidninger eller skredhendelser i kartleggingsområdet.

Relevante skredhendelser er lister opp i Tabell 2.




Figur 29: Registrerte skredhendelser i nasjonal skreddatabase i og i nærheten til kartlagt område.

Tabell 2: Beskrivelse av relevante skredhendelser i nærheten til undersøkelsesområdet. Nummereringen viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendelsedatabasen.

| # | Skredtype | Dato | Kilde | Beskrivelse og tolking |
|---|---|---|---|---|
| **1** | Snøskred | 08.02.1868 | SHDB | Luster: Skredbeskrivelse: Bringebøen. Den 8. februar 1868. Ein gard vart totalskadd, 3 menneske omkom og to hardt såra. På Bringebøen kom eit uvanleg stort snøras, fjøs, låve og stall vart knuste. 13 kyr og mange sauer og grisar strauk med. I år 1800 hadde ein flytta desse husa vekk frå dei andre bruka på Bringe, fordi det var spådd at ein snøskred skulle ta heile grenda. Dette var årsak til at heile tunet (med kårstue) til Hans Uhrdal var flytta. Men i 1868 kom skred som tok ut nettopp denne nye staden og berre dei på Bringebøen vart råka. Seinare bygde dei opp att på ein annan plass. Ein artikkel i Smp. 15.2 .1928 skriv ein at her døde tre menneske og to vart lemlesta. M.a. døde 23 årige Thomasina Olsdotter frå Berge i Fortun. "Forulykkede v. et sneeskred medens de var i faarehus og fjøs som knustes". |
| **2** | Snøskred | 27.01.1774 | SHDB | Luster: Skredbeskrivelse: Ein kar, Lars Christenson, 20 år gammal, frå garden Fjøsne i Dale sokn, miste livet av eit snøskred 27. januar i 1774. "omkommet og qwalt i en SneeSkreed". Han var i teneste på |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Dalsøyri nær Luster, og truleg omkom han i det området. Kartreferansen er omtrentleg. |
| **3** | Steinskred (~100 – 100 000 m³) | 15.07.1953 | SHDB | Luster: Skredbeskrivelse: På plassen Asklund under garden Flikki i Dale sokn, kom eit steinras sommaren 1953. Skredet kom heilt ned til eit bustadhus og trua andre hus. Aldersheim og skule vart evakuerte. Geolog Jørstad var her og granska området og han rådde til å sprengje det lause fjellpartiet i Kvålsberget, som stod att. I dagane 14-15. september vart sprenginga i Kvålafjellet utført. Heile området, med i alt 30 personar var då evakuert, også RV 170 stengd. Huset til Gunnar Kilen, som vart råka av skredet før på sommaren, vart også denne gongen råka, kasta av grunnmurane - men dette var allereie bestemt skulle rivast. Eit nytt hus vart sett opp på ein noko annan plass. Kartreferansen er omtrentleg. Hendelsen er kontrollert. |
| **4** | Jordskred | 26.07.1701 | SHDB | Luster: Skredbeskrivelse: Det kom eit større steinskred over garden Leri dette året 1701. Leri ligg på austsida av Lustrafjorden. Sjølve omfanget er ikkje kjent, men det må ha vore omfattande då skredet gjorde så store skadar at skylda vart nedsett med heile 1,7 laup, dvs. tilsvarande eit gjennomsnittleg gardsbruk i Luster. |
| **5** | Løsmasseskred, uspesifisert | 14.11.2005 | SHDB | Hovdabrunene, Luster: Skredbeskrivelse: Ekstremvêret Loke kom frå nordvest og førte med seg store nedbørsmengder over Vestlandet som utløyste i alt 139 skred. Anslått skredvolum 1m^3. |
| **6** | Jordskred | 15.07.1880 | SHDB | Fuhr, Luster: Skredbeskrivelse: Fuhr, gnr. 48, ved Rønsetelvi. Plassen Kvitli under Fuhr (For). Plassen vart råka av eit stort jordskred kring 1880, og fekk så store skadar at han vart lagt ned. Plassen låg mellom Løvollen og Myrane. (Litt nord før Løvollen). |
| **7** | Snøskred | 15.12.1796 | SHDB | Lavoll: Skredbeskrivelse: Luster. På garden Lavoll i Dale sokn i desember 1796 miste ein kar frå garden livet i eit snøskred. Namnet er soldat Ole Olsen Lavolden, og han vart 24 år. Truleg skjedde dette i bytet mellom gardane Lavoll og Myrane, ved at det vart danna ei issvor etter skred hadde demt opp elva. Der er gått issvor ved Lavoll også noko nedanfor garden, ved Forateigen. "omkom i en sneskrede". Kartreferansen er omtrentleg. |
| **8** | Steinsprang (<100 m³) | 24.05.2022 | SHDB | Luster: Skredbeskrivelse: Stein på FV55 løsnet fra vegskjæring 5-20m. Anslått skredvolum på veg: <1m^3.Blokkert veglengde: Kun i grøft. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse. |

## 2.9 Tidligere skredfarevurderinger

NGI utførte på vegne av NVE en skredfarekartlegging i Luster kommune i 2014. Skredfarekartleggingen dekker nedre deler av kartlagt område, og det er faresoner med årlig sannsynlighet høyere enn 1/100 i nedre deler av kartlagt område, som er innenfor kartleggingsområdet til vurderingen. Faresonekartleggingen ble utført i 2014 og NVE har siden den gang oppdatert veilederen for skredfarevurderinger. SGC sitt kartleggingsområde er vesentlig mindre enn det kartlagte område til NGI, og vurderingen er derfor utført med høyere detaljgrad. Eksempel på modelleringer fra kartleggingsområde Nes-Dale, som omfatter deler av kartlagte område i vår rapport, viser ikke modellerte utløp for steinsprang eller snøskred i området ovenfor Døsi. SGC utførte også en skredfarevurdering i 2024 i området, og deler av kartlagt område overlapper med kartlagt område fra 2024 (SGC, 2024).

## 2.10 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen sikringstiltak for skred i kartlagt område eller påvirkningsområdet.

## 2.11 Kartlegging og befaring

Befaring er en viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderingen. Før befaring blir relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle løsneområder for skred identifisert. Under befaring blir det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbaner, løsmassedekke med mer. Det blir gjort vurdering om de identifiserte løsneområdene er reelle. For løsmasseskred blir det undersøkt om det er løsmasser i de potensielle løsneområdene, eller om det er mulighet for at det blir tilført løsmasser til disse. For skred fra fast fjell blir løsneområdene undersøkt med hensyn til grad av oppsprekking, og dette sammen med eventuelle skredblokker nedenfor er med på å gjøre en vurdering av fremtidig løsnesannsynlighet. I områder der deler av påvirkningsområdet er utilgjengelig til fots, eller der det er vanskelig å få oversikt på grunn av bratte fjellsider eller skog, blir det benyttet drone til fotografering. Dronefoto er nyttige til identifisering av løsneområder, vurdering av oppsprekking og til kartlegging av skredspor- og avsetninger, blant annet. I dette prosjektet er det benyttet drone av typen Mavic Pro Air 2. Alle fotografi i rapporten er tatt av SGC, dersom ikke annet er opplyst.

# 3. Skredfareutredning per skredtype

## 3.1 Steinsprang

### Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 45° i påvirkningsområdet, og disse områdene består av bart fjell. I nedre deler av påvirkningsområdet mot nord er store deler av det bratte partiet generert av en veldig grov ur, med blokker større enn 5 $m^3$, tolket til å være forvitringsmateriale. I nedre deler av påvirkningsområdet mot sør, samt midtre og øvre deler av påvirkningsområdet er det flere avgrensede parti med helning over 45°, og steinsprang er en aktuell prosess.

### Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskart til NVE viser aktsomhetsområder for steinsprang i øvre og midtre del av påvirkningsområdet, men at utløpet ikke når inn i kartlagt område. SGC sin befaring og skredfarevurdering fra 2024 konkluderer med at det ikke er fare for steinsprang i nedre deler av kartlagt område fra hammerpartiene ved infopunkt 8 og hammerpartiene sørøst for Korsetflaten (SGC, 2024).

Befaring august 2025 viser at berggrunnen i midtre til øvre deler av kartleggingsområdet stedvis består av fyllitt, men hovedsakelig gneis, kvartsitt og meta-arkose. Berggrunnen er stedvis kraftig oppsprukket og i områder med sammenhengende fjellparti, er det gneis, kvartsitt eller meta-arkose som er fremtredende. Hammerpartiene med helning over 45° er gjerne 15 - 20 m høye i midtre del av påvirkningsområdet, og over 50 m høye i øvre del av påvirkningsområdet. Sprekkesett i ulike retninger gir ustabile hammerpartier og ettersom store deler av fjellsiden er observert på avstand i dette området, er det antatt at det er flere svakhetssoner i fjellet. Løsnesannsynlighet er vurdert som høyere enn 1/100 per år for identifiserte løsneområder. Dette gjelder også for løsneområdet som er identifisert i midtre deler av kartlagt område, i nærheten av infopunkt 17. Eventuell remobilisering av urformasjonene i området, blir definert som jordskred og videre utredet i kap. 3.4.

### Utredning av utløp

Identifiserte løsneområder ligger i midtre og øvre del av påvirkningsområdet og fremfor de bratte hammerpartiene flater terrenget raskt ut med store områder der helningen er under 25°. Nedenfor fjellskrentene er det sammenhengende steinsprangavsetninger, i kort avstand fra løsneområdene (<50m). Modellering med Rockyfor3D samsvarer relativt bra med kartlagte steinsprangavsetninger i området, og viser at steinsprang ikke vil nå langt. Sannsynligheten for at steinsprang fra løsneområdet nærme infopunkt 17, når inn i kartlagt område, er vurdert som høyere enn 1/100 per år.

### Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for at steinsprang når inn i deler av kartlagt område er vurdert som større enn 1/100 per år i et avgrenset område.

## 3.2 Steinskred

**Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?**

Det er ingen løsneområder som er store nok til utløsning av steinskred som kan nå kartlagt område, og steinskred blir derfor ikke videre vurdert.

## 3.3 Snøskred

**Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?**

Det er områder som er brattere enn 25° i påvirkningsområdet og uten skog. Gjennomsnittlig snødybde forrige klimaperiode er 240 cm. Snøskred kan derfor være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

**Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet**

Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for snøskred i hele kartleggingsområdet, dersom en ikke tar hensyn til skogen i området. Vurdering av snøskredfare er gjort uten hensyn til skog.

Kartleggingsområdet ligger opp mot 1100 moh., og i et område hvor det potensielt kan komme mye snø om vinteren. Lokalkjente informerer om at det ofte ligger mye snø i toppen av påvirkningsområdet, og at det er normalt med snø her i juni. På befaringstidspunktet i august var det ingen snø i området.

Helningskart viser at store deler av påvirkningsområdet er for slakt til å løse ut snøskred, og at i midtre del av påvirkningsområdet er potensielle løsneområder for små i utstrekking til betydelig snøakkumulasjon. I øvre deler av påvirkningsområdet er det større områder hvor det kan legge seg mye snø om vinteren, men områdene med helning som er typisk for utløsning av snøskred er avgrenset, og i tillegg blir disse områdene brutt opp av bratte hammerparti. Terrenget direkte nedenfor potensielle løsneområder er slakt og i øvre deler av påvirkningsområdet er det i tillegg småkupert av steinsprangmateriale som ligger i terrenget. Det er ikke registrert eller kjent at det har gått snøskred i påvirkningsområdet tidligere, og basert på klimaanalyse, skredhendelser, og topografi er løsnesannsynlighet for snøskred vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

**Utredning av utløp**

Det er identifisert løsneområde for snøskred i øvre og midtre del av påvirkningsområde, og det er modellert snøskred fra 6 ulike løsneområder. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS::Avalanche (Kap. 4.2). Resultatet viser at på grunn av avgrenset løsneområde, og slakere terreng like nedenfor løsneområdene, så oppnår snøskredene aldri store hastigheter og får derfor relativt korte utløp. Snøskredene stopper opp før de når inn i kartlagt område.

**Når snøskred inn i kartleggingsområdet?**

Sannsynligheten for snøskred i kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

## 3.4 Jordskred

### Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 20° i påvirkningsområdet. Løsmassekartet til NGU viser at det hovedsakelig er kartlagt tynn moreneavsetning og forvitringsmateriale i påvirkningsområdet, samt stedvis tykk moreneavsetning og skredavsetninger. Jordskred er en aktuell prosess.

### Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartet for jord- og flomskred viser at det er potensielle løsneområder i konkave områder i påvirkningsområdet, langs elve-/bekkeløp og renneformasjoner i øvre deler av påvirkningsområdet, langs Røssetelvi og langs renneformasjoner og mindre bekkeløp i midtre og nedre deler av påvirkningsområdet.

Befaring viser at midtre til øvre deler av kartleggingsområdet består av tynne morenemasser mellom 0 - 0,5m tykkelse og stedvis steinsprangavsetninger. Stedvis i skråninger er løsmassedekket tykkere. Det er observert avgrensede utglidninger av løsmasser i nedre deler av påvirkningsområdet i nærheten av Røssetelvi, men ellers ikke spor etter jordskredhendelser under befaring og heller ikke på flyfoto. Skyggerelieffkart viser små vifteformasjoner i tilknytning til renneformasjoner og/eller dreneringsveier og i disse områdene er det identifisert løsneområder for jordskred. Dreneringsveier og ekstremnedbør er vurdert som utløsningsmekanisme for jordskred i konkave områder med løsmasser. Sannsynligheten for jordskred med skadepotensiale er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

### Utredning av utløp

Terrenget i kartleggingsområdet er dominert av en helning under 25°, stedvis med brattere partier inni mellom. Terrenget er småkupert og det er flere områder med store steiner, blokker eller uravsetninger i området, noe som gir høy permeabilitet. Løsmassene i området er relativt usammenhengende, og utglidninger vil skje lokalt i områder med drenering.

Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskredene ikke oppnår høye hastigheter, og dermed får korte utløp. Løst lagret løsmasser kan føre til at en får utglidninger tett på kartlagt område, men dette vurderes som små utglidninger uten skadepotensiale, og som raskt vil miste energi i slakt terreng. I øvre deler av kartlagt område stopper jordskred på flaten ved Røssesete og når ikke inn i kartlagt område.

Ved Korsetflaten viser modelleringsresultater at jordskred når inn i kartlagt område. Befaring viser at løsmassene her er tynne (0,2 m) og terrenget er småkupert med generell lav terrenggradient. Vi vurderer at det tynne løsmassedekket og lav terrenggradient vil gi lavt erosjonspotensiale og utløp i dette området vil stoppe på flaten sør for infopunkt 17, slik skyggerelieffkart også viser. Modelleringen her vurderes dermed som konservativ og sannsynligheten for jordskred med skadepotensiale herfra inn i kartlagt område, er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

### Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for jordskred med skadepotensiale inn i østlige del av nedre kartlagt område er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år. Sannsynligheten for jordskred i resterende del av kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

## 3.5 Flomskred

### Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Røssetelvi er en konsentrert dreneringsvei som renner gjennom deler av kartlagt område. Flomskred er vurdert som en aktuell prosess.

### Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartene for mellomstore flomskred viser at det er potensielle løsneområder i deler av elveløpet i kartlagt område, og nedre deler av påvirkningsområdet mot nord. Befaring viser at elveløpet hovedsakelig renner på fast fjell og/eller grove løsmasser av store blokker som krever høy energi for å transportere. I perioder med snøsmelte og mye nedbør har elveløpet høy vannføring, og selv om løpet er definert kan det erodere langs sidene der det er tynt løsmassedekke. Terrenget rundt elveleiet har høyere relieff på sørsiden av elven i store deler av kartleggingsområdet, og terrenget heller slakt mot nord. I tilfeller der det er høy nok energi i elven til å erodere i yttersvinger, vil en eventuell avsporing av elven skje mot nord. Lokalkjente forteller også at det er kjent at elven tidligere har sporet av på nordsiden av elveløpet i nedre deler av påvirkningsområdet.

Øvre halvdel av Røssetelvi drenerer på fast fjell og/eller store blokker og drenerer for det meste i slakt terreng. Det er vurdert at på grunn av grove løsmasser av blokker i denne delen av elveløpet, sammen med slakt terreng, ikke vil kunne utløse flomskred med skadepotensiale inn i øvre del av kartlagt område, og flomskred fra øvre halvdel av kartleggingsområdet er ikke videre vurdert.

Det er vurdert at potensielle løsneområder i Røssetelvi er avhengig av at det blir oppdemming i elven, ved at for eksempel trær eller vegetasjon hindrer vannføringen, som kan danne en oppdemming av vann som bryter ut ved høy energi. Det er ikke registrert skredhendelser i elveløpet i nedre påvirkningsområde tidligere, og sannsynligheten for utløsning av flomskred i nedre halvdel av elveløpet er derfor vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Bekkeløpet ved Korsetflaten og vest for Nilshovden renner i slakere terreng, men i områder med mer finkornet løsmasser. Det er ikke registrert skredhendelser i dette området tidligere, men skyggerelieffkart viser små vifteformasjoner i tilknytning til bekkeløpet og løsnesannsynligheten er også her vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

### Utredning av utløp

Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultater viser at potensielle flomskred ikke vil oppnå svært høye hastigheter på grunn av dominans av relativt slakt relieff i bekke- og elveløpet. Modelleringene viser òg at elveløpet ved Røssetelvi er tilstrekkelig definert til å holde eventuelle skredmasser innenfor elveløpet. Ved høy snøsmelte eller ekstremnedbør kan elven

sannsynligvis gå høyere, men siden den generelt er lite finkornet løsmasser i elveløpet vil dette hovedsakelig bestå av vann og defineres dermed ikke som et flomskred.

Potensielle utløp langs bekkeløpet øst for Nilshovden oppnår aldri høye hastigheter på grunn av slakt terreng fremfor løsneområdet. Og det er vurdert at flomskred herfra ikke vil ha skadepotensiale inn i kartlagt område. Potensielle utløp langs bekkeløpet ved Korsetflaten vil ligne kanaliserte jordskred, og det er vurdert av flomskred i dette området vil ha omtrentlig likt utløp som modellerte jordskred.

**Når flomskred inn i kartleggingsområdet?**

Sannsynligheten for flomskred inn i østlige del av nedre kartlagt område er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år, og at disse vil være avgrenset til områder der Røssetelvi krysser kartlagt område. På grunn av generelt lite løsmasser i området, og dominerende lav terrenggradient er det vurdert at flomskred med skadepotensiale fra Korsetflaten og inn i kartlagt område, er mindre enn 1/1000 per år.

## 3.6 Sørpeskred

**Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?**

Det er ingen registrerte sørpeskredhendelser i påvirkningsområdet, men det er registrert sørpeskredhendelser i nærområder. Det er også bekke-/elveløp som kan samle vann i snødekket. Sørpeskred er en aktuell prosess.

**Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet**

Sørpeskred utløses ved at snøen samler mer vann enn den drenerer ut. Røssetelvi er godt definert og fører tidvis mye vann. Det er vurdert at det ikke er potensielle løsneområder for sørpeskred langs Røssetelvi i påvirkningsområdet ettersom vannføringen vil være for høy. Løsmasseskred langs Røssetelvi er definert som flomskred.

Eneste potensielle løsneområde for sørpeskred i kartleggingsområdet er ved bekkeløpet nord for Bakhovden, ved infopunkt 9, som også er vurdert av SGC tidligere (SGC, 2024). Dette bekkeløpet fører ikke like mye vann som Røssetelvi, men det er vurdert at om bekken fryser kan en få oppdemming av snø, som ved snøsmelte eller regn kan føre til at det blir samlet vann i snødekke (infopunkt 9). Bekkeløpet er smalt og det er skog langs store deler av bekkeløpet, noe som vil bryte opp og redusere eventuelle løsneområder for sørpeskred. Det er dokumenterte sørpeskredhendelser i nærområdet til kartlagt område, men disse ligger i slake områder uten skog og små bekker. Løsnesannsynligheten for sørpeskred i område, med påvirkning av skog, er vurdert som noe høyere enn 1/1000 per år.

**Utredning av utløp**

Potensielle løsneområder for sørpeskred i nedre del av påvirkningsområde mot sør er små, og også avhengig av at skogen er fjernet. Potensielle sørpeskred langs bekken vil være avgrenset til bekkeløpet, og skogen og vegetasjon langs deler av bekkeløpet vil redusere størrelse og utløpslengde. Modellering av utløp for sørpeskred er utført med RAMMS::Debrisflow ut ifra anbefalinger fra NVE (2021B). Resultatet viser at sørpeskred vil følge bekkeløpet ned til Korsetflaten og gjennom kartlagt område. Med hensyn til skogen i dette området, er det vurdert

at sannsynligheten for sørpeskred med skadepotensiale inn i kartlagt område er mindre enn 1/1000 per år.

**Når sørpeskred inn i kartleggingsområdet?**

Sannsynligheten for sørpeskred med skadepotensiale i kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

## 3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon

Skredfarevurderingen konkluderer med at det er fare for jord- og flomskred i nedre deler av kartlagt område, lengst øst. Samlet nominell sannsynlighet for skred i dette område er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år. Vurderingen konkluderer også med at det er fare for steinsprang i midtre del av kartlagt område, mellom Korsetflaten og Knusholten. Samlet nominell sannsynlighet for skred i dette område er vurdert som større enn 1/100 per år.

Tiltak i sikkerhetsklasse S1 må plasseres utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/100 for å tilfredsstille kravene i TEK17 §7-3. Tiltak i sikkerhetsklasse S2 må plasseres utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/1000 for å tilfredsstille kravene i TEK17 §7-3.

Vurderinger som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunktet. Eventuelle menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet ≥ 1/5000 ettersom det ikke er planar om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

## 3.8 Forutsetninger for vurderingene

### 3.8.1 Skog

Det er tatt hensyn til skogen langs deler av bekkeløpet i renneformasjonen nord for Bakhovden og mot Korsetflaten, da det er vurdert at skogen her vil hindre dannelse av sammenhengende snødekke langs bekkeleiet og dermed hindre utløsning av sørpeskred. Skogen vil bryte opp snødekket langs bekken og ha en bremsende effekt på sørpeskred langs bekkeløpet. Mesteparten av skogen langs bekkeløpet er kartlagt som løvskog på NIBIO sine skogressurskart, og denne er det ikke drivverdig. Skogen som har betydning for skredfarevurderingen, er vist i kartvedlegg (kap. 6.3).

## 3.9 Stedspesifikk usikkerhet

Det er ingen stedspesifikk usikkerhet i dette prosjektet.

## 3.10 Avvik fra tidligere skredfarevurdering

Vurderingene som er utført i denne rapporten skiller seg fra tidligere faresonekartlegging utført av NGI i 2014, og SGC i 2024 (NGI, 2014; SGC, 2024). Denne vurderingen skiller seg fra NGI sin kartlegging da kartleggingsområdet her er mindre og dermed har høyere detaljnivå.

Terrengmodellen som er benyttet her har en oppløsning på 2 punkt per meter (0,5x0,5), mens NGI har benyttet en terrengmodell med grid 5x5 meter. Modelleringer vist i NGI sin rapport (NGI, 2014) dekker ikke området som er vurdert i denne skredfarevurderingen. I SGC sin skredfarevurdering fra 2024 overlapper deler av kartlagt område her med tidligere kartlagt område (SGC, 2024). I nedre deler av kartlagt område lengst sør var det tidligere tegnet opp faresoner for jord- og flomskred med samlet nominell årlig sannsynlighet mellom 1/100 og 1/1000. I vurderingen fra 2024 er det knyttet usikkerhet til denne faresonen ettersom denne delen av området ikke var befart, og vurderingen ble sett på som konservativ. Faresonen i dette området er fjernet etter befaring i 2025.

# 4. Modellering

## 4.1 Rockyfor3D

For modellering av utbredelse av steinsprang fra ulike løsneområder er programvaren Rockyfor3D benyttet. Rockyfor3D er en modell som beregner utløp av steinsprang (som enkeltblokker) ved hjelp av deterministiske og stokastiske algoritmer, med kildeområde definert i terreng brattere enn 45° (Dorren, 2016). I programmet er det brukt funksjonen *Rapid Automatic Simulation*. Dette gjør at terrengtype og terrengruhet er parametere som modellen definerer automatisk, på grunnlag av den digitale terrengmodellen, mens blokkstørrelse og blokkform er valgt ut ifra anbefalinger i FoU-rapport (NVE, 2020C), eller observasjoner fra felt.

Utløp av de simulerte blokkene blir vist med utløpssannsynlighet. Forskingsrapport (NVE, 2020C) og brukermanual (Dorren, 2016) påpeker at skredutløp med sannsynlighet under 1 – 1,5 % er urealistisk, og kan ses vekk fra. Et annet tolkingsresultat fra FoU-rapporten, er at programmet kan overdrive hvordan mindre renner og nedskjæringer i terrenget styrer skredbaner. Programmet viser ofte utbredelse i smale tunger, noe som kan være realistisk i større renner og nedskjæringer, men som ofte blir overdrevet av programmet der disse terrengformene er små. Det bør vurderes om realistisk utbredelse av steinsprang vil være bredere, kortere, og mindre konsentrert enn hva modelleringen tilsier.

Modelleringene blir ikke benyttet direkte i vurdering av faresoner, men brukt som et hjelpemiddel sammen med blant annet kartlegging av skredblokker, løsnesannsynlighet i løsneområdene, og topografi sammen med feltbilde og skjønn.

Valg av parametere til modelleringen er vist i tabell under, og resultat er vist i vedlegg og diskutert i kap. 3.1.

Tabell 3. Inndata brukt ved modelleringene av steinsprang i Rockyfor3D.

| Inndata | Verdi | Kommentar |
|---|---|---|
| **Oppløsning terrengmodell** | 2 x 2 m | Terrengmodellen er lagd ved å konvertere rasterfilen i QGIS. |
| **Blokkstørrelse** | 1,3 x 1,3 x 1,2 m | |
| **Blokkform** | Ellipse | |
| **Tall på simuleringer per celle** | 120 | Høyt tall for å oppnå en mer presis sannsynlighet innenfor modelleringen |
| **Vektet etter helning (cliff area weighted)** | Ja | |
| **Variasjon i blokkstørrelse** | 20 % | |
| **Ekstra fallhøyde** | 0 m | |
| **Terrengruhet (rg70, rg20 og rg10) og jordtype** | Beregnet automatisk med medium ruhet, basert på terrengmodellen | |
| **Skog** | Nei | |

## 4.2 RAMMS

RAMMS::Debrisflow (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av jordskred, flomskred, sørpeskred og til strømningsanalyse. Strømningsanalysen er utført ved å legge et stort løsneområde i øvre del av fjellsiden og simulering med parametere tilsvarende våte skred for å få lange utløp. Analysen viser da hvordan terrenget styrer drenering, og dette er kan brukes til å avgrense påvirkningsområdet og til å vurdere drenering inn mot potensielle løsneområder.

Modellering av jordskred er gjort ut ifra anbefalinger i NVE, 2020B fra representative startpunkt øverst i det potensielle løsneområdet. Løsneområdene brukt i modellering er mindre i utstrekning enn de potensielle løsneområdene som er vist i registreringskartene.

For sørpeskred, som kan løsne i relativt slakt terreng, blir i noen tilfeller løsneområdene plassert lenger ned i samme skredbane, der helningen er høyere, for å bedre passe med RAMMS. Identifisering av løsneområde for sørpeskred, og modellering av utløp er gjort ut ifra anbefalinger i NVE, 2021 og NVE, 2021B.

RAMMS::Avalanche (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av snøskred. For valg av bruddkanthøyde er det benyttet anbefalinger i veileder fra NVE (NVE, 2020). Bruddkant er justert etter gjennomsnittshelning i løsneområdene i samsvar med Salm et al, 1990, og er i tillegg vurdert for snødrift. Det er benyttet standard friksjonsparametere for underlag valgt av programmet ut ifra størrelsen på løsneområdene. Resultatene vurderes opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetninger der dette er kjent, i tillegg til topografi og klimastatistikk. I modelleringene er det utført høydejustering etter programmet sine anbefalinger for denne regionen.

Modelleringene forteller ingenting om løsnesannsynlighet og dette blir vurdert ut ifra blant annet skredhistorikk, skredavsetninger, observasjoner fra befaring og faglig skjønn. Resultatene er ikke benyttet direkte til å fastsette faresoner.

Resultat fra modelleringer er vist i kartvedlegg, og parametere benyttet i modelleringene er vist i tabeller under.

Tabell 4: Parametere benyttet til modellering av strømningsanalyse

| **Strømningsanalyse** | |
|---|---|
| **Beskrivelse av terreng** | |
| Løsneområde | Stort sammenhengende løsneområde i øvre, midtre og nedre del av påvirkningsområdet |
| Skredbane | Kupert fjellside med helning 10-80° |
| Utløp | Dyrket mark |
| **Friksjonsparametere** | Xi = 3000 m/s$^2$, Mu = 0.05 |
| **Startvolum** | Øvre: 17 745 m$^3$, 38 948 m$^3$, midtre: 13 592 m$^3$, nedre: 15 107 m$^3$ |
| **Høydeforskjell løsneområde** | - |
| **Oppløsning terrengmodell** | 2 x 2 |
| **Erosjon** | - |

Tabell 5: Parametere benyttet til modellering av snøskred

| **Snøskred** | |
|---|---|
| **Beskrivelse av terreng** | |
| Løsneområde | Konkave område med mulighet for oppsamling av snø, 30° – 60° |
| Skredbane | Kupert fjellside med helning 10-80° |
| Utløp | Kupert fjellside med helning under 25° og dyrket mark |
| **Friksjonsparametere** | 300 år, medium skred |
| **Bruddkanthøyde** | **L1** - 137 cm, **L2** - 97 cm, **L3** - 117 cm, **L4** - 116 cm, **L5** - 105 cm, **L6** - 112 cm, |
| **Volum løsneområde** | **L1**: 22 135 m$^3$ **L2**: 28 200 m$^3$ **L3**: 25 939 m$^3$ **L4**: 7 667 m$^3$ **L5**: 6 614 m$^3$ **L6**: 14 963 m$^3$ |
| **Oppløsning terrengmodell** | 5 x 5 m |
| **Høgdejustert** | 1000 m / 500 m |
| **Skog** | Nei |

| | |
|---|---|
| **Medriving av snømasser langs skredbane** | Nei |

Tabell 6: Parametere nytta til modellering av jordskred

| **Jordskred** | |
|---|---|
| **Beskrivelse av terreng** | |
| Løsneområde | Tynt løsmassedekke på fast fjell, 30° - 45°, små konkave former |
| Skredbane | Kupert fjellside med helning 10-80° |
| Utløp | Kupert fjellside med helning under 10-80° og dyrket mark |
| **Friksjonsparametere** | Xi = 200 m/s$^2$, Mu = 0.2 |
| **Bruddkanthøyde** | 0,5 m |
| **Høydeforskjell løsneområder** | 10 – 15 m |
| **Volum løsneområder** | **L1** - 238 m$^3$, **L2** - 173 m$^3$ **L3** - 43 m$^3$, **L4** - 56 m$^3$, **L5** - 55 m$^3$, **L6** - 151 m$^3$, **L7** - 97 m$^3$, **L8** - 103 m$^3$, **L9** - 224 m$^3$ **L10** - 71 m$^3$, **L11** - 115 m$^3$, **L12** - 119 m$^3$ |
| **Oppløsning terrengmodell** | 2 x 2 m, 3 x 3 m |
| **Erosjon** | Aa: 2000 kg/m$^3$, 0,025 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0.2 m.<br>A: 2000 kg/m$^3$, 0,025 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0.5 m. |

Tabell 7: Parametere nytta til modellering av flomskred

| **Flomskred** | |
|---|---|
| **Beskrivelse av terreng** | |
| Løsneområde | Elveløp 30° - 45° på fast fjell med blokker og/eller tynt løsmassedekke |
| Skredbane | Langs elve-/bekkeløp |
| Utløp | Elveløp i kupert fjellside med helning under 25, dyrket mark og fjord |
| **Friksjonsparametere** | Xi = 400 m/s$^2$, Mu = 0.1 |
| **Bruddkanthøyde** | 0,5 m |
| **Høydeforskjell løsneområder** | 10 – 15 m |
| **Volum løsneområder** | **L1** - 73 m$^3$, **L2** - 109 m$^3$ **L3** - 178 m$^3$, **L4** - 90 m$^3$, **L5** - 157 m$^3$, **L6** - 109 m$^3$, **L7** - 158 m$^3$ |
| **Oppløsning terrengmodell** | 2 x 2 |
| **Erosjon** | C: 2000 kg/m$^3$, 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,5 m. |

Tabell 8: Parametere nytta til modellering av sørpeskred

| **Sørpeskred** | |
|---|---|
| **Beskrivelse av terreng** | |
| Løsneområde | Slakt område med mulighet for snøakkumulasjon, der elv/bekk drenerer |
| Skredbane | Langs elve-/bekkeløp |
| Utløp | Elveløp i slakt område på innmark |
| **Friksjonsparametere** | Xi = 4000 m/s$^2$, Mu = 0.05 |
| **Bruddkanthøyde** | 1 m |
| **Volum i løsneområde** | **L1**: 173 m$^3$ **L2**: 1246 m$^3$ |
| **Oppløsning terrengmodell** | 2 x 2 |
| **Erosjon** | B: 1000 kg/m$^3$, 0,050 m/s, medium, 0,2 m per kPa, 0,5 kPa, 1 m. |

# 5. Referanser

Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. Fra https://nve-av-klima.azurewebsites.net/. Hentet 25.08.2025

Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper (www.ecorisq.com)

NKSS, 2022. *Klimaprofil Sogn og Fjordane*

NGI, 2014. *Skredfarekartlegging Luster kommune. Faresonekartlegging for utvalgte områder. Grunnlagsrapport.* Rapportnr.: 20140530-02-R.

NVE. 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng.* Versjonsdato: 12.11.2020 https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng Lest: 25.08.2025

NVE, 2020B. *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020

NVE, 2020C. *Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang.* Ekstern rapport 24/2020, datert 05.12.2020

NVE, 2021. *Identifisering av løsneområder for sørpeskred.* Ekstern rapport 8/2021.

NVE, 2021B. *Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser.* Ekstern rapport 9/2021.

Salm et al, 1990. *Berechnung von Fliesslawinen Eine Anleitung fuer Praktiker mit Beispielen*.

Sunnfjord Geo Center AS (SGC), 2024. *Skredfarevurdering for Døsi, Luster kommune.* Prosjektnummer: 2024-05-197 01r, revisjon 0, levert 23.08.2024

**WMS-lag**

Norgeskart: https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topo

Norgeskart gråtone: https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topograatone

NGU, berggrunnskart: https://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnWMS3

NGU, lømassekart: https://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS2

NIBIO skogressurskart: https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?VERSION=1.3.0

NIBIO markfuktkart: https://wms.nibio.no/cgi-bin/markfuktighetskart

NVE aktsomhetskart snøskred:
https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SnoskredAktsomhet/MapServer/WmsServer

NVE aktsomhetskart steinsprang:
https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredSteinAktR/MapServer/WmsServer

NVE aktssomhetskart jord- og flomskred:
https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredJordFlomAktR1/MapServer/WMSServer

# 6. Vedlegg

## 6.1 Informasjonspunkt

Tabell 9: Oversikt og beskrivelse av infopunkt vist i registreringskart

| # | Beskrivelse |
|---|---|
| 1 | Bekkeløp |
| 2 | Drenering i løst lagret løsmasser, tynn morene/forvitringsmateriale. |
| 3 | Deler av stor grov ur, tolket til å være avsatt in-situ (på stedet). |
| 4 | Fast fjell av fyllitt. |
| 5 | Deler av stor grov ur, tolket til å være avsatt in-situ (på stedet). |
| 6 | Fjell i dagen |
| 7 | Stor, grov ur, tolket til å være avsett in-situ (på stedet). |
| 8 | Sammenhengende, bratt fjellparti. |
| 9 | Slakt område, øvre del av renneformasjon. Potensielt løsneområde for sørpeskred. |
| 10 | Tynt løsmassedekke på fjell. Flatt og småkupert område, ikke løsneområde for jordskred. Område markert som løsneområde for jordskred i SGC (2024) er fjernet. |
| 11 | Tynt løsmassedekke av organisk materiale på fast fjell. Fjellblotning ved grensen til kartlagt område er vurdert et løsneområde for steinsprang, men steinsprang vil ikke nå inn i kartlagt område. |
| 12 | Område dominert at fjell og tynne løsmasser. Nedenfor vei (mot øst) er det ur |
| 13 | Massiv berggrunn av fyllitt. |
| 14 | Fjell i dagen. Ikke løsneområde for jordskred. Område markert som løsneområde for jordskred i SGC (2024) er fjernet. |
| 15 | Fjell og blokker/ur |
| 16 | Grove løsmasser av store blokker/urformasjon. Ikke antydning til at det har vært bevegelse i massene på lenge, antatt mer enn 1000 år. |
| 17 | Område dominert av tynne løsmasser <0.2 m |
| 18 | Røssetelvi renner på fast fjell og/eller store blokker |
| 19 | Deler av Røssetelvi mot øvre deler av kartlagt område. Elven drenerer stedvis på fast fjell og stedvis på grove løsmasser av store blokker |

## 6.2 Bilder fra befaring



Figur 30: Bratt fjellparti av gneis i nedre del av påvirkningsområdet (infopunkt 8). Hamrene har en høyde mellom 15 – 20 meter. Steinsprang fra dette området vil havne i den grove uren under og ha korte utløp.



Figur 31: Bekk som drenerer inn i nordøstlige del av kartlagt område (nedre) som samler og leder avrenning fra deler av fjellsiden. Bekkeleiet fører vannet inn i Røssetelvi i nordøstlige del av det kartlagte området. Infopunkt 1.



Figur 32: Urmateriale ovenfor bolighus og innmark i nedre deler av kartlagt område er vurdert å ligge stabilt.



Figur 33: Blokkene i uren øker i størrelse fra nedre del av kartlagt område nordvest mot hammerpartiet ved infopunkt 8. Uren gjør til at det er høy terrengruhet og er vurdert å ligge stabilt.



Figur 34: Tynt løsmassedekke på fjell i småkupert terreng. Vurdert å ikke være løsneområde for jordskred. Infopunkt 10



Figur 35: Enkelte tær i nedre deler av påvirkningsområdet vise noe tegn til jordsig i skogen, da stammen er bøyd (innenfor svart sirkel).



Figur 36: Grove løsmasser av store blokker/urformasjon tolket til å være forvitringsmateriale. Ikke antydning til at det har vært bevegelse i massene på lenge, antatt mer enn 1000 år. I eksisterende kart ligger det en dreneringsvei i dette område, som ikke var synlig på befaringstidspunktet. Dreneringen renner sannsynligvis under blokkene/urformasjonen og påvirker ikke løsmassene i området. Infopunkt 16.



Figur 37: Området er dominert av tynne løsmasser <0.2 m og lav terrenggradient. Infopunkt 17.



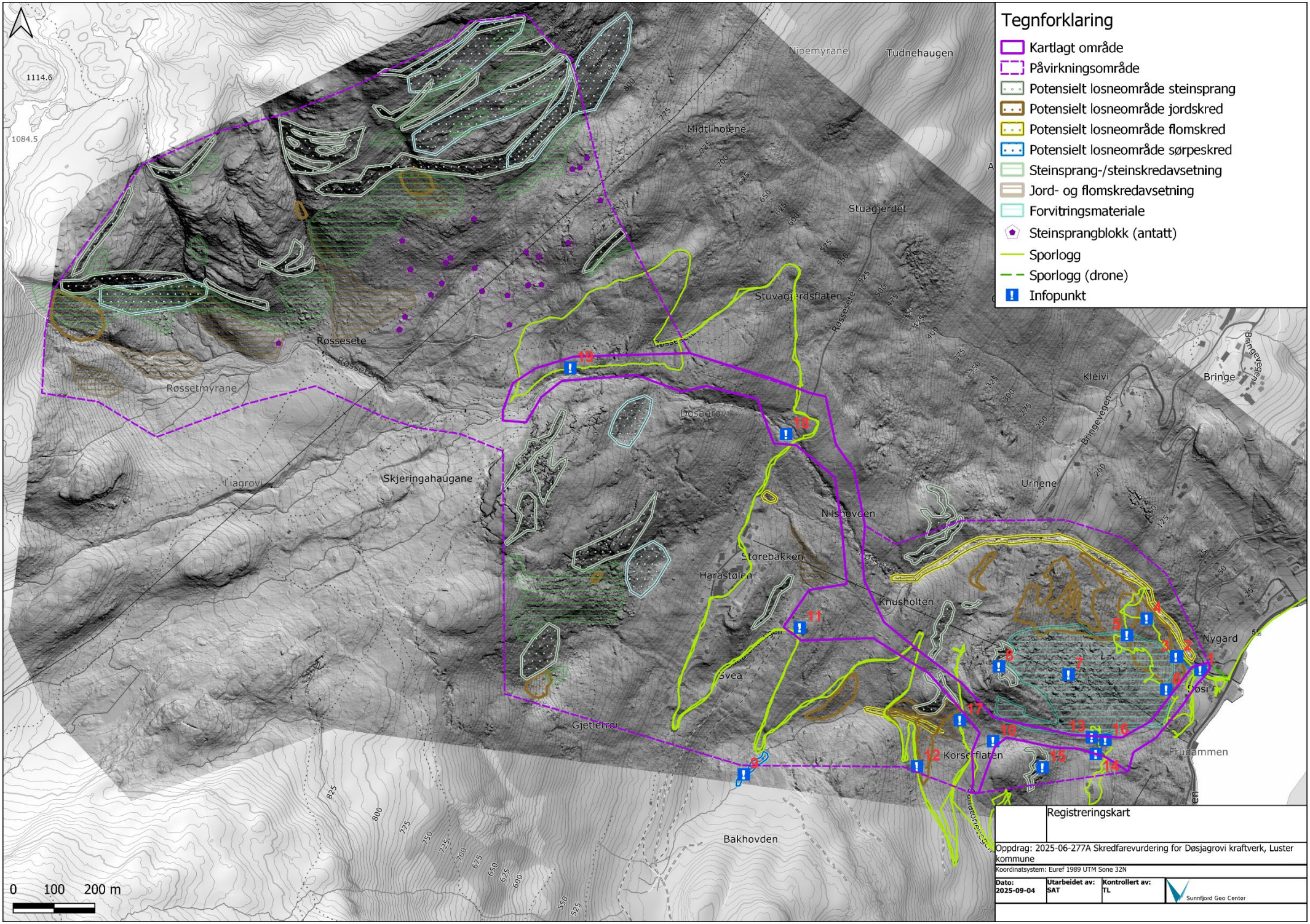
Figur 38: Røssetelvi renner på fast fjell og/eller store blokker, og det er ikke reell fare for flomskred langs dreneringsveien. Infopunkt 18.

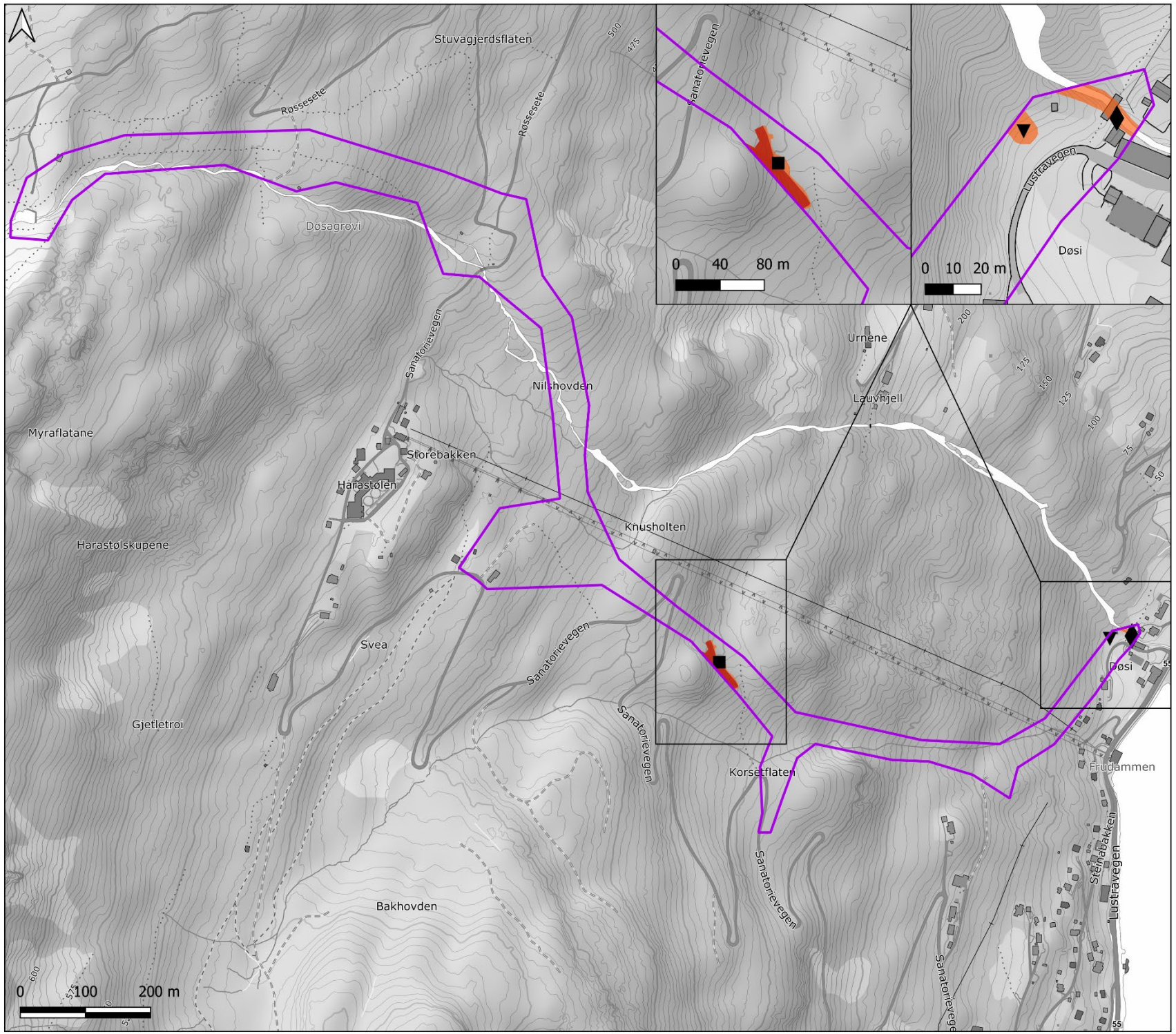


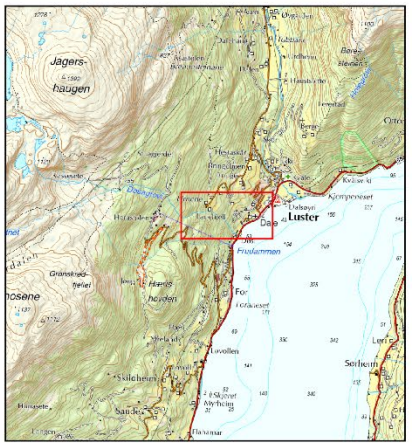
Figur 39: Deler av eksisterende rørtrase fra Døsjagrovi kraftverk. Rørtraseen ligger i øvre del av kartlagt område.

## 6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Potensielt losneområde steinsprang
Potensielt losneområde jordskred
Potensielt losneområde flomskred
Potensielt losneområde sørpeskred
Steinsprang-/steinskredavsetning
Jord- og flomskredavsetning
Forvitringsmateriale
Steinsprangblokk (antatt)
Sporlogg
Sporlogg (drone)
Infopunkt
Nipemyrane
Tudnehaugen
Midtliholene
Stuagjerdet
Stuvagjerdsflaten
Røssesete
Røssetmyrane
Døsagrovi
Liagrovi
Skjeringahaugane
Kleivi
Bringe
Bringevegen
Urnene
Nilshovden
Storebakken
Harastølen
Knusholten
Svea
Gjetletrø
Korsetflaten
Bakhovden
Nygard
Døsi
Frudammen
0 100 200 m
Registreringskart
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Dato: 2025-09-04
Utarbeidet av: SAT
Kontrollert av: TL
Sunnfjord Geo Center




## Tegnforklaring

Kartlagt område

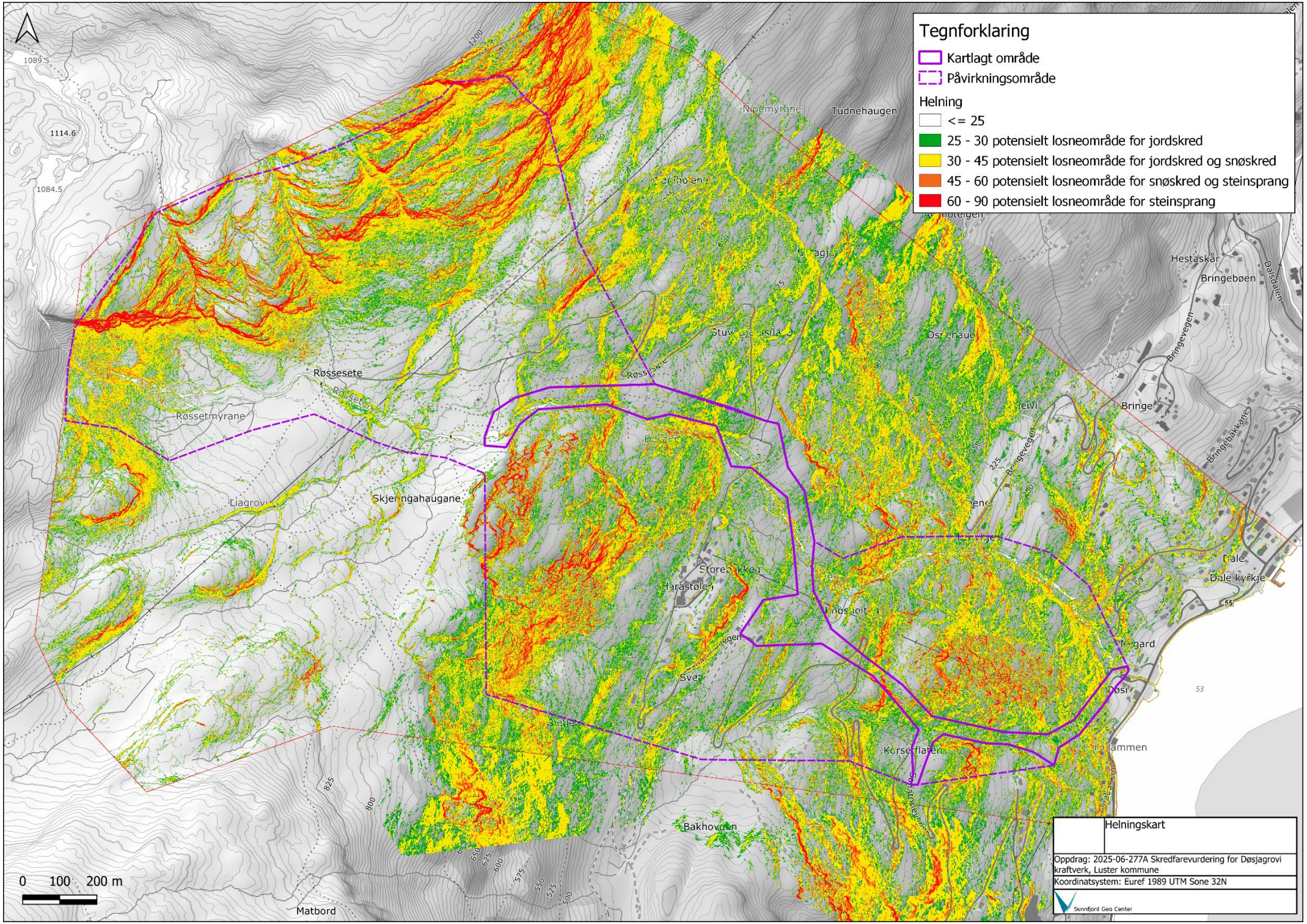
Faresoner med årlig sannsynlighet

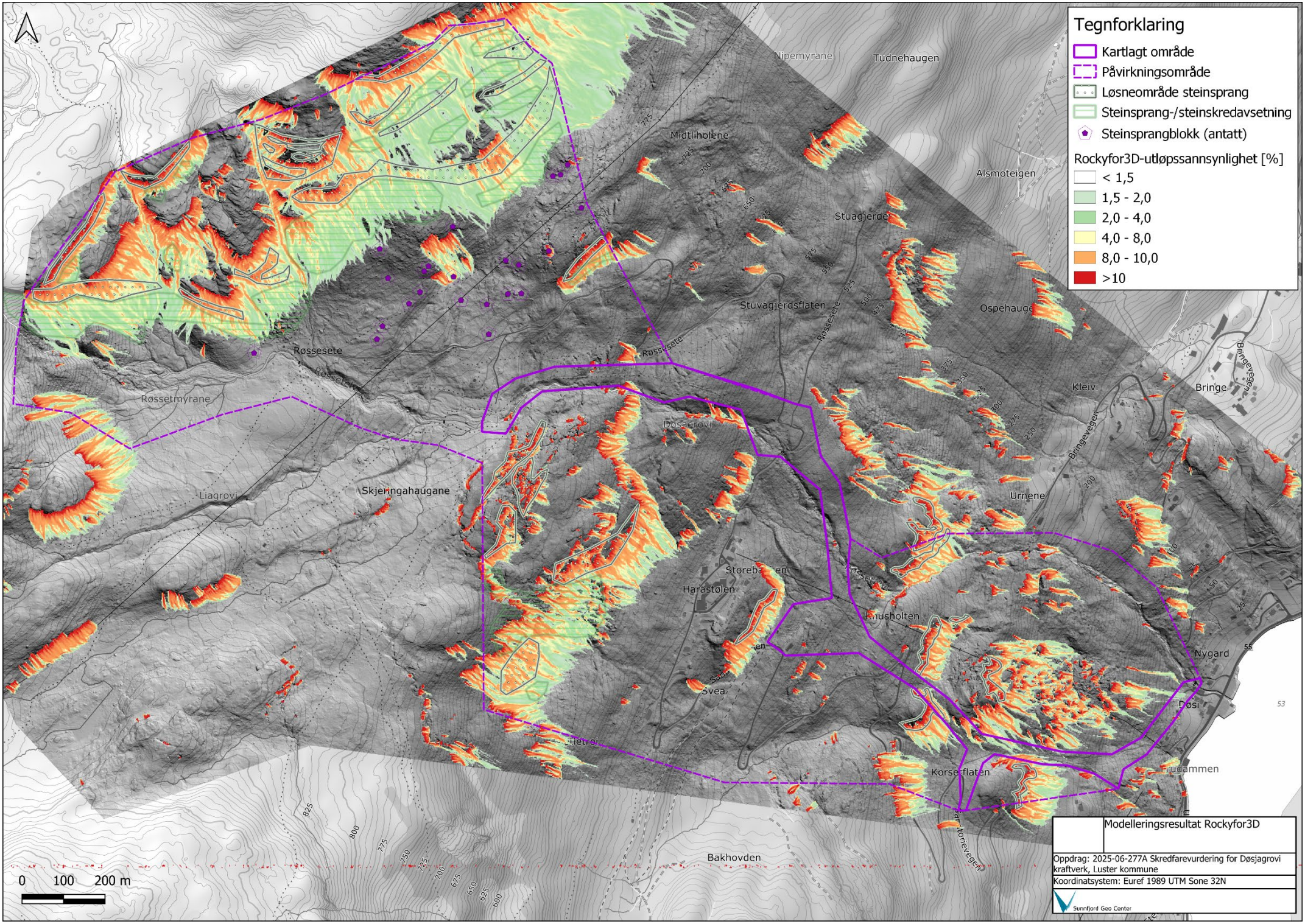
- ≥ 1/100
- ≥ 1/1000

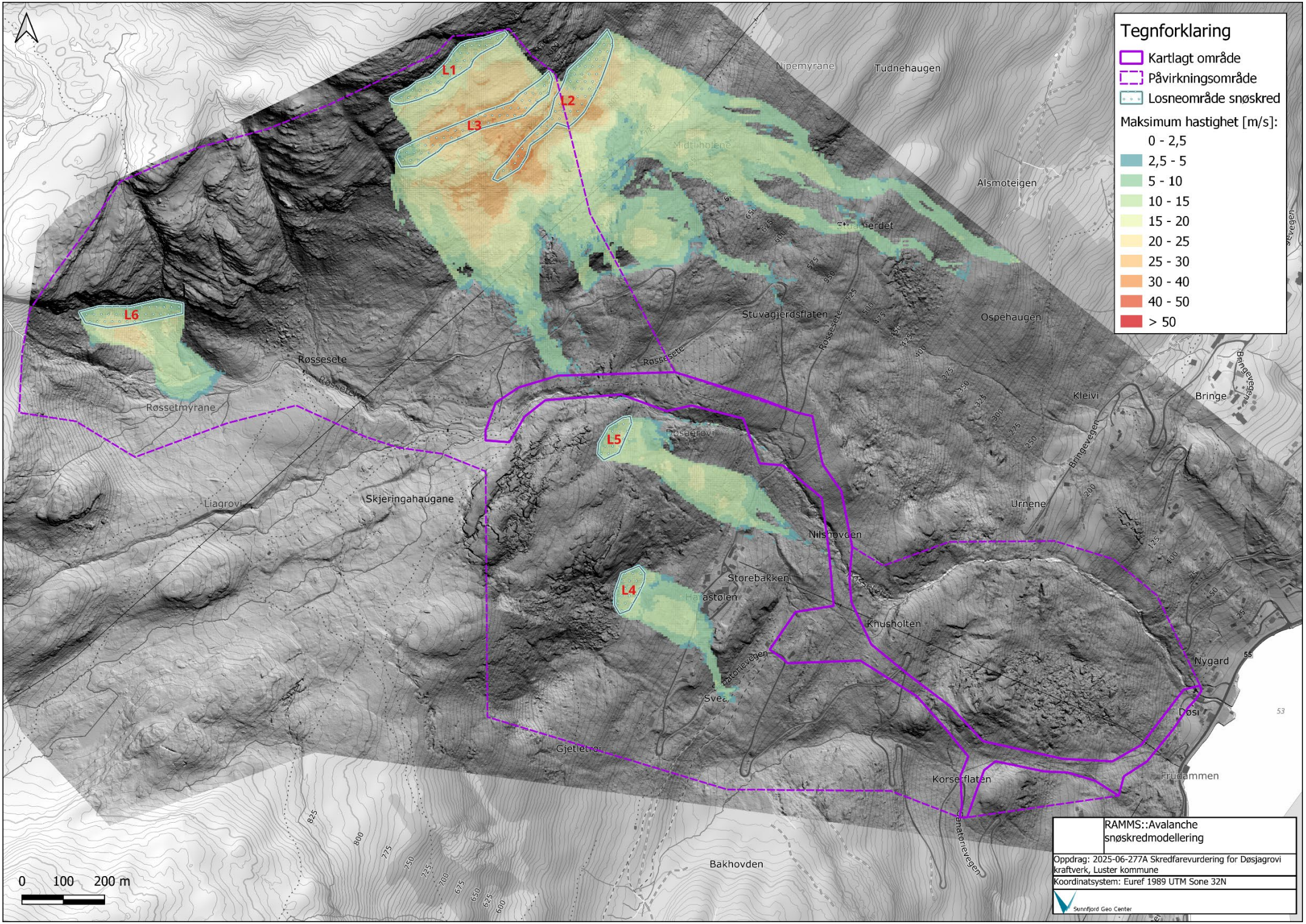
Dimensjonerende skredtype:

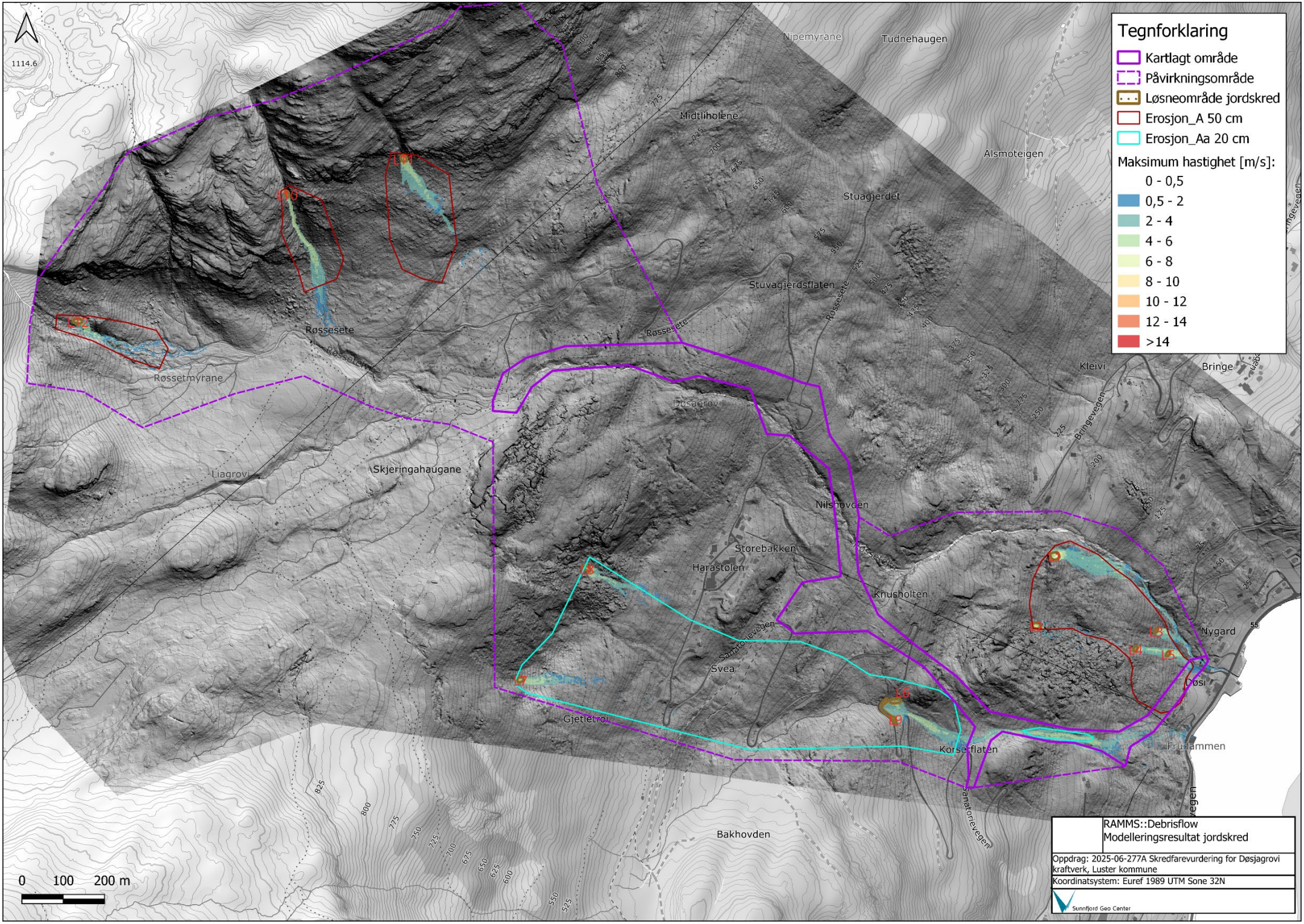
- Jordskred
- Flomskred
- Steinsprang

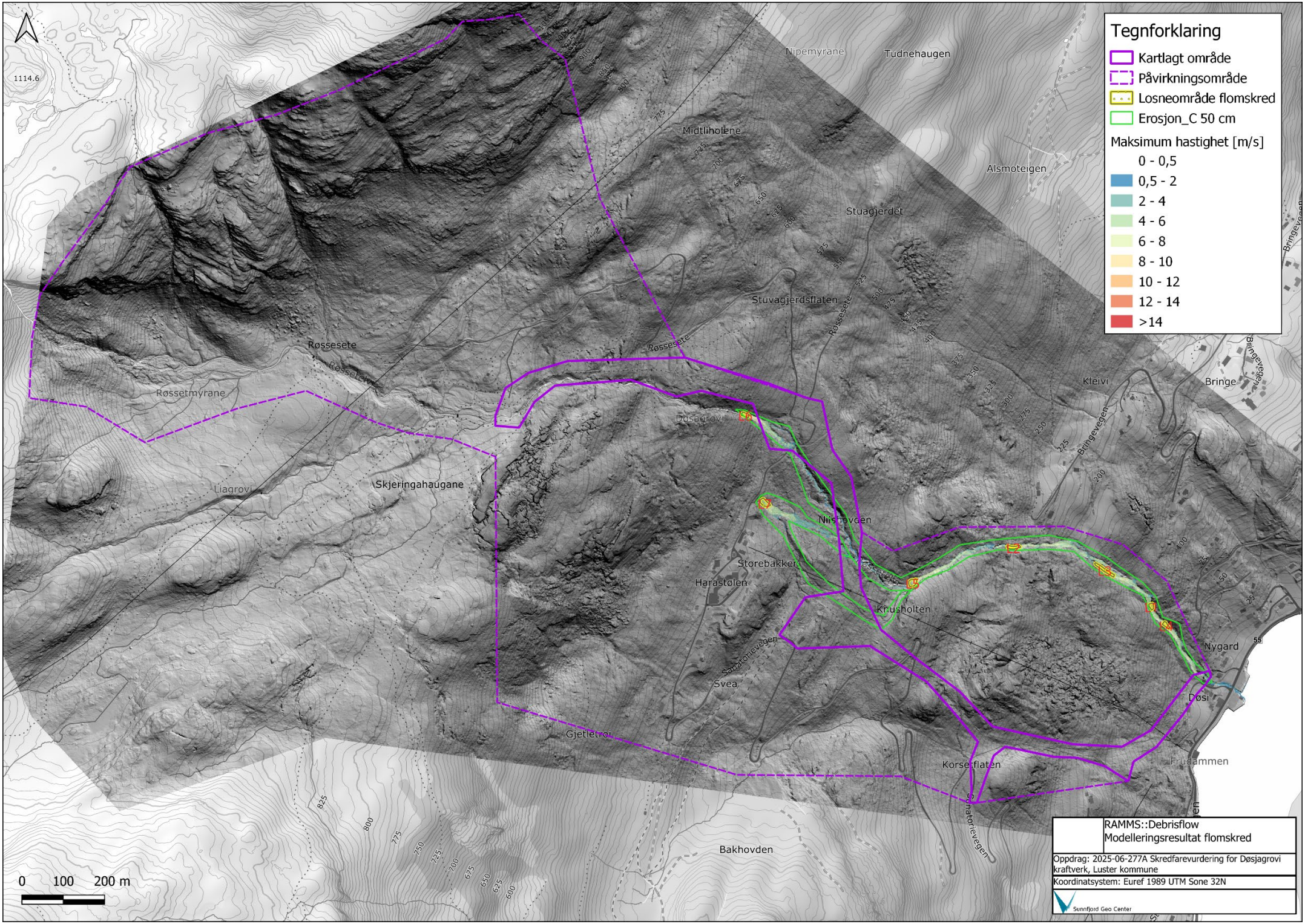
| | |
|---|---|
| | Faresonekart |
| Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune | |
| Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N | |
| Dato: 2025-09-04 | Utarbeidet av: SAT / Kontrollert av: TL / Sunnfjord Geo Center |

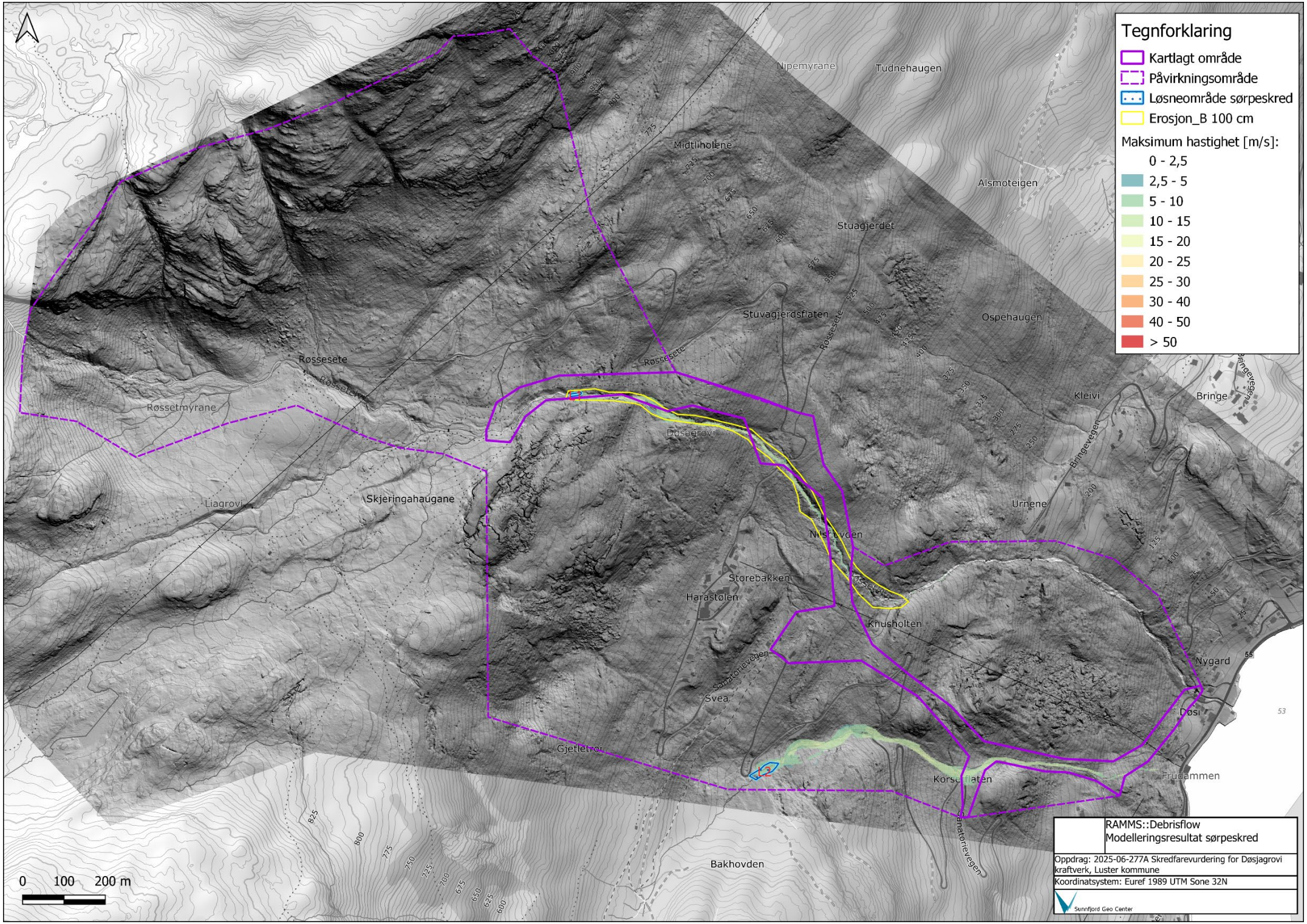

Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Helning
<= 25
25 - 30 potensielt losneområde for jordskred
30 - 45 potensielt losneområde for jordskred og snøskred
45 - 60 potensielt losneområde for snøskred og steinsprang
60 - 90 potensielt losneområde for steinsprang
Helningskart
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center
0 100 200 m
Røssesete
Røssetmyrane
Skjerngahaugane
Liagrovi
Nipemyrane
Tudnehaugen
Hestaskår
Bringebøen
Bringevegen
Bringe
Dalsdalen
Dale
Dale kyrkje
Døsi
Matbord
Bakhovden
Kjørsetflaten
Harastølen
Kingstølt
1089.5
1114.6
1084.5

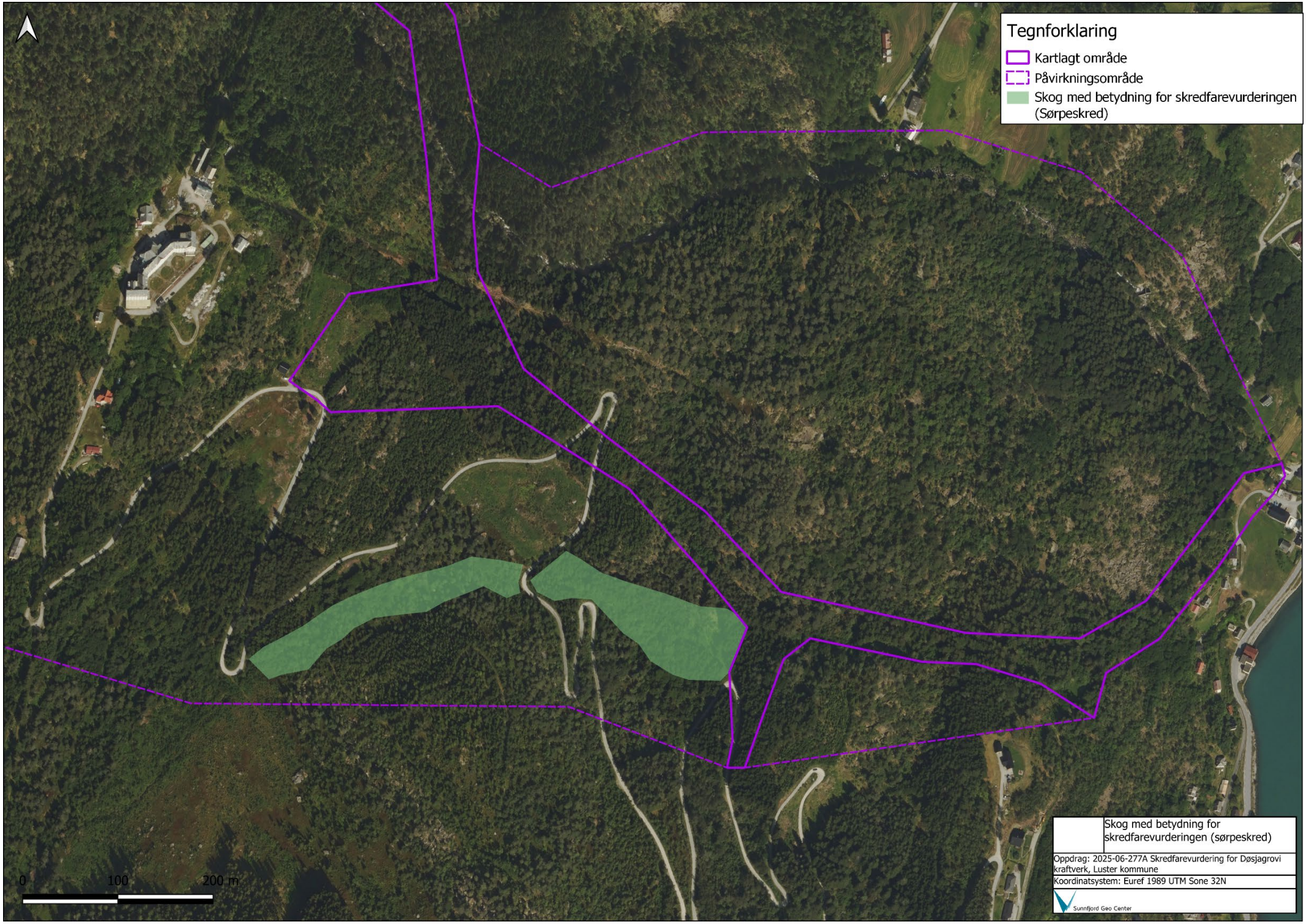

Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde steinsprang
Steinsprang-/steinskredavsetning
Steinsprangblokk (antatt)
Rockyfor3D-utløpssannsynlighet [%]
< 1,5
1,5 - 2,0
2,0 - 4,0
4,0 - 8,0
8,0 - 10,0
>10
Nipemyrane
Tudnehaugen
Midtlihølene
Alsmoteigen
Stuagjerde
Stuvagjerdsflaten
Ospehauge
Røssesete
Røssetmyrane
Kleivi
Bringe
Bringevegen
Døsagrovi
Liagrovi
Skjeringahaugane
Urnene
Harastølen
Knusholten
Nygard
Døsi
Svea
Korsefletten
Tudammen
Bakhovden
0 100 200 m
Modelleringsresultat Rockyfor3D
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Losneområde snøskred
Maksimum hastighet [m/s]:
0 - 2,5
2,5 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 40
40 - 50
> 50
L1
L2
L3
L4
L5
L6
Nipemyrane
Tudnehaugen
Midtlihølene
Alsmoteigen
Stuvagjerdsflaten
Ospehaugen
Røssesete
Røssetmyrane
Kleivi
Bringe
Bringevegen
Liagrovi
Skjeringahaugane
Urnene
Nilshovden
Storebakken
Knusholten
Nygard
Døsi
Gjetletrø
Korsetflaten
Frudammen
Bakhovden
0 100 200 m
RAMMS::Avalanche snøskredmodellering
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde jordskred
Erosjon_A 50 cm
Erosjon_Aa 20 cm
Maksimum hastighet [m/s]:
0 - 0,5
0,5 - 2
2 - 4
4 - 6
6 - 8
8 - 10
10 - 12
12 - 14
>14
LP0
LP1
LP2
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
Nipemyrane
Tudnehaugen
Midtliholene
Alsmoteigen
Stuagjerdet
Stuvagjerdsflaten
Røssesete
Røssetmyrane
Dosagrovi
Kleivi
Bringe
Bringevegen
Liagrovi
Skjeringahaugane
Nilshovden
Storebakken
Harastølen
Knusholten
Svea
Sanatorievegen
Gjetletroi
Korsetflaten
Nygard
Døsi
Frudammen
Bakhovden
0 100 200 m
RAMMS::Debrisflow
Modelleringsresultat jordskred
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Losneområde flomskred
Erosjon_C 50 cm
Maksimum hastighet [m/s]
0 - 0,5
0,5 - 2
2 - 4
4 - 6
6 - 8
8 - 10
10 - 12
12 - 14
>14
Nipemyrane
Tudnehaugen
Midtliholene
Alsmoteigen
Stuagjerdet
Stuvagjerdsflaten
Røssesete
Røssetmyrane
Kleivi
Bringe
Bringevegen
Døsagrovi
Liagrovi
Skjeringahaugane
Nistovden
Storebakken
Harastølen
Krusholten
Nygard
Svea
Døsi
Gjetlettoi
Korsetflaten
Frudammen
Bakhovden
Sanatorievegen
0 100 200 m
RAMMS::Debrisflow
Modelleringsresultat flomskred
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde sørpeskred
Erosjon_B 100 cm
Maksimum hastighet [m/s]:
0 - 2,5
2,5 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 40
40 - 50
> 50
Nipemyrane
Tudnehaugen
Midtliholene
Aismoteigen
Stuagjerdet
Stuvagjerdsflaten
Ospehaugen
Røssesete
Røssetmyrane
Døsagrovi
Kleivi
Bringe
Bringevegen
Liagrovi
Skjeringahaugane
Urnene
Nistovegen
Storebakken
Harastølen
Knusholten
Nygard
Svea
Sanatorievegen
Døsi
Gjetletroi
Frudammen
Bakhovden
0 100 200 m
RAMMS::Debrisflow
Modelleringsresultat sørpeskred
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Skog med betydning for skredfarevurderingen (Sørpeskred)
0
100
200 m
Skog med betydning for skredfarevurderingen (sørpeskred)
Oppdrag: 2025-06-277A Skredfarevurdering for Døsjagrovi kraftverk, Luster kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center

## 6.4 Egenerklæringsskjema

**Egenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i samsvar med veilederen *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak.***

| **Firma:** | **Sunnfjord Geo Center AS** | **Org. nr.:** | **998 899 834** |
|---|---|---|---|

Firmaet vil med utfylling av egenerklæringsskjema for vurdering av skred i bratt terreng erklære seg skikket til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.

| **Anbefalt kompetanse** | **Ja** | **Nei** | **Kommentar** |
|---|---|---|---|
| Ansvarlig for å utføre skredfaglige vurderinger er godt kjent med gjeldende forskrifter veiledere, retningslinjer og fagnormer som gjelder for å utføre skredfarevurderinger. | ☒ | ☐ | |
| Minst to kvalifiserte fagpersoner må benyttes i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. | ☒ | ☐ | |
| De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdannelse som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.<br>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. | ☒ | ☐ | |
| Kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig. | ☒ | ☐ | |
| Ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag). | ☒ | ☐ | |

**Signatur:** **Sted og dato:**

**Sunniva A. Tunheim** **Florø, 05.09.2025**

Sunniva Tunheim