

Hjartdal kommune gnr. 94 bnr. mfl. Naturfarevurdering

Oppdragsgiver:
Tuddalalpin as
v/ Fred Lyngmyr
Fagerheimveien 1
3970 Langesund

Oppdrag: Snøskredvurdering S2

Rapport: 3819-94-5-2023-1

Skrið Aktsomhet

Org nr. 926 642 111
Olav Tryggvasons gate 28
7011 Trondheim

3 MAI 2023

Skrið Aktsomhet as
Utøvende: Marinius Øygaren
Oppdragsleder: Jan Gunnar Opsal
Kontrollert av: Rasmus Pedersen

Landsdekkende innen naturfarevurderinger

- **Flom**
- **Erosjon**
- **Skred**
- **Overvann**
- **Geoteknikk**

Skrið

Skrið Aktsomhet as benytter NVE sin veileder «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng» i alle sine naturfarevurderinger. Veilederen er digitalt tilgjengelig og Skrið Aktsomhet har i denne naturfarevurderingen benyttet oppdatert versjon 22.03.2022: https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng

Videre benytter vi nye veiledere fra 2022 for flomvurdering. Formålet med veilederne er å gi en metodikk for flom- og skredfareutredninger og dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet, som oppfyller krav til sikker byggegrunn som gitt av plan- og bygningsloven (pbl) § 28-1. Veilederne utdyper byggteknisk forskrift (TEK17 § 7-2 og § 7-3) med tilhørende veiledning og NVEs retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar".

Skrið Aktsomhet utfører også naturfarevurderingen som omfatter kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Her benyttes NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred» Nr. 1/2019 ISSN: 1501-0678. Ved komplekse oppdrag der det er fare for kvikkleire og områdeskred har Skrið Aktsomhet samarbeidsavtaler med geotekniske selskaper slik at den helhetlige farevurderingen kan utføres i henhold til NVE sin veileder for utredning av kvikkleire.

For Skrið Aktsomhet as
3. mai 2023

Rasmus Pedersen
Daglig leder

Skrið

Sammendrag

Tiltaksområdet, hvor det utarbeides reguleringsplan for fremtidig alpintrase for området Hovde – Løkjestul, ligger i Hjartdal kommune. Vurdert areal er lokalisert omkring 2 km nordøst for Tuddal sentrum og har beliggenhet på 450 - 775 moh. Vurdering av fare for snøskred er utført med henblikk på sikkerhetsklasse S2 tiltak.

Basert på befaring, aktsomhetskart, kart, dynamisk modellering av snøskred, LiDAR data, ortofoto, historiske data og lokale kilder er følgende vurderinger gjort.

- Det er vurdert at omsøkt tiltak er innenfor sikkerhetsklasse S2/F2 jfr. TEK 17 med referanse til pbl. §28-1.
- Med bakgrunn i resultat fra dynamisk modellering, fravær av historiske skredhendelser på lokasjonen, tett og grov vegetasjon i utløsningsområdet samt betydelig barriere langs Hovdeåi i sørlig og sentral del vurderes fare for snøskred i tiltaksområdet som fraværende og har derav tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000.
- Nordlig del av tiltaksområdet berøres av lokalt utløsningsområde. Sikkerhet mot snøskredhendelser vurderes til å delvis avhenge av tilstedeværende skog og snauhogst i utløsningsområdet frarådes. Ved tilstedeværelse av eksisterende skog vurderes nordlig del av tiltaksområdet til å ha tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000.
- Fare for sørpeskred utløst i dalsiden vest av tiltaksområdet vurderes til å være fraværende og tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000 er til stede.
- Det skal dog påpekes at en ved kryssing av Hovdeåi må påse at tilstrekkelig god drenering opprettholdes slik at fare for sørpeskred relatert til vassdraget ikke økes.

Innholdsfortegnelse

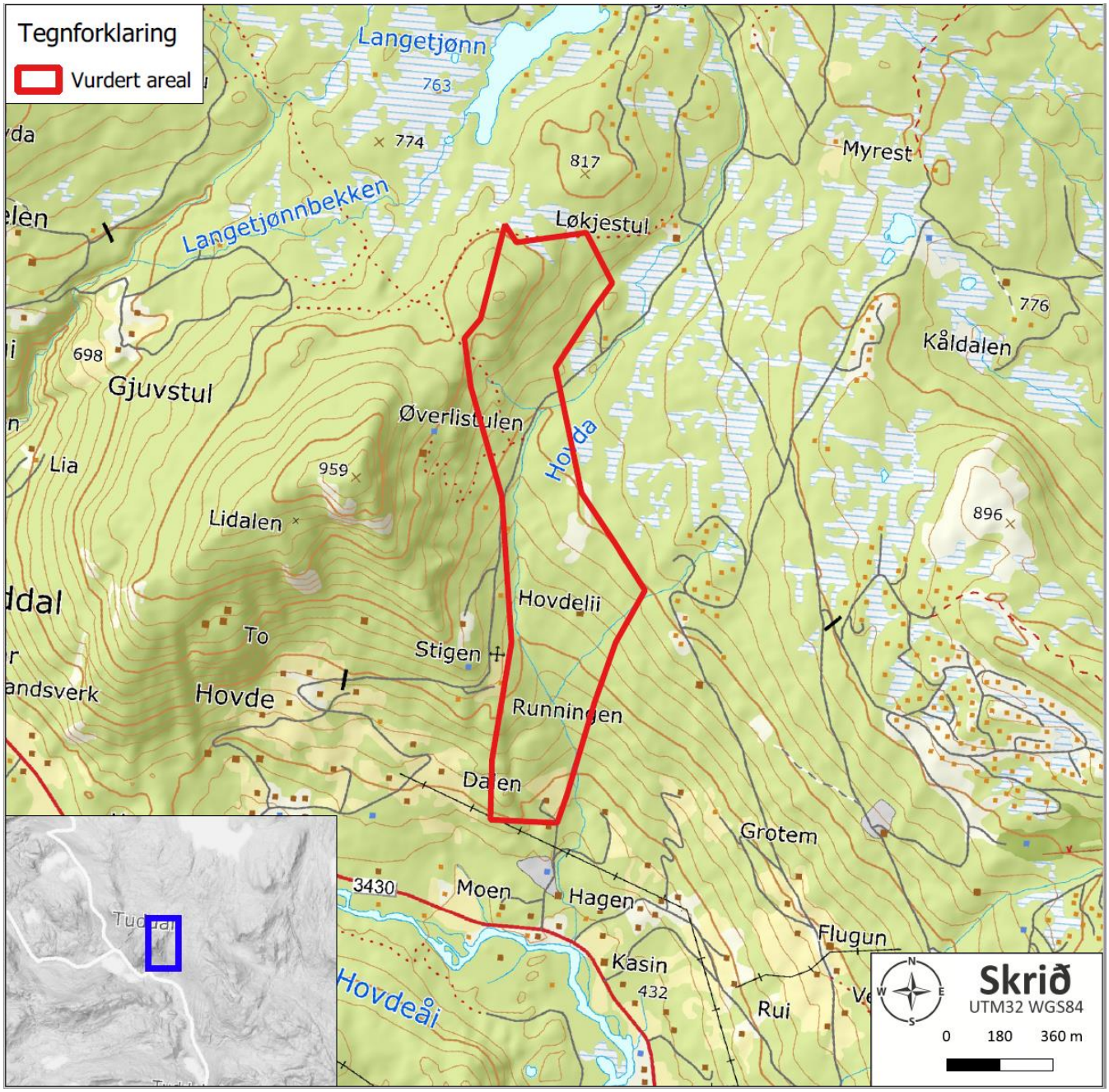
1. Innledning 5
2. Bakgrunn 6
2.1. Plan- og bygningslovens krav om sikkerhet før tiltak 7
2.2. Geologi 8
2.3. Topografi og vegetasjon 9
2.4. Aktsomhetskart - fare for flom og skred 15
2.5. Aktsomhetskart skred 15
2.6. Aktsomhetskart flom 18
2.7. Aktsomhet marin grense 18
2.8. Klimatiske forhold 18
3. Observasjoner fra befaring 23
4. Dynamisk modellering - snøskred 31
5. Farevurdering og risikoreduserende tiltak 33
5.1. Skred 33
5.2. Faresonevurdering 35
6. Konklusjon 37
7. Referanser 39
I. Egenerklæringsskjema 40
II. Prosjekter 43
III. Om Skrið Aktsomhet as 44
IV. Hvem jobber i Skrið? 45

1. Innledning

I sammenheng med pågående reguleringsplan for fremtidig alpintrase for området Hovde - Løkjestul i Hjartdal kommune er det utarbeidet en vurdering av fare for snøskred. Vurdert område favner et totalt areal på omkring 655 dekar og er fordelt på flere eiendommer (Figur 1 og Figur 2). Vurdering av fare for snøskred dekker helt eller delvis eiendommene 93/2,5; 94/4; 94/5; 94/5,11; 94/10; 94/15; 94/16; 94/20 og 95/2. Vurderingen er utført med henblikk på sikkerhetsklasse S2 tiltak.

Tiltaksområdet har beliggenhet 2 km øst for Tuddal sentrum og strekker seg fra Hovde i sør til Løkjestul i nord. Planområdet ligger delvis i en terrengforsenkning med til dels svært bratt terreng i retning Hovdenuten i vest og med mer moderat hellende terreng i østlig retning. Hovdeåi renner sentralt gjennom store deler av arealet.

I henhold til NGUs løsmassekart ligger arealet i et område med løsmasser avsatt gjennom siste istid. For vurdert areal er løsmassene definert til å bestå av morenemateriale med varierende utbredelse og mektighet med et betydelig areal definert som bart fjell sentralt. Generell områdehelning er fra omliggende dalsider i øst og vest mot terrengforsenkning sentralt innenfor vurdert areal.



Figur 1 Tiltaksområdet er markert med rødt omriss og strekker seg over flere eiendommer. Kilde kartverket.no.

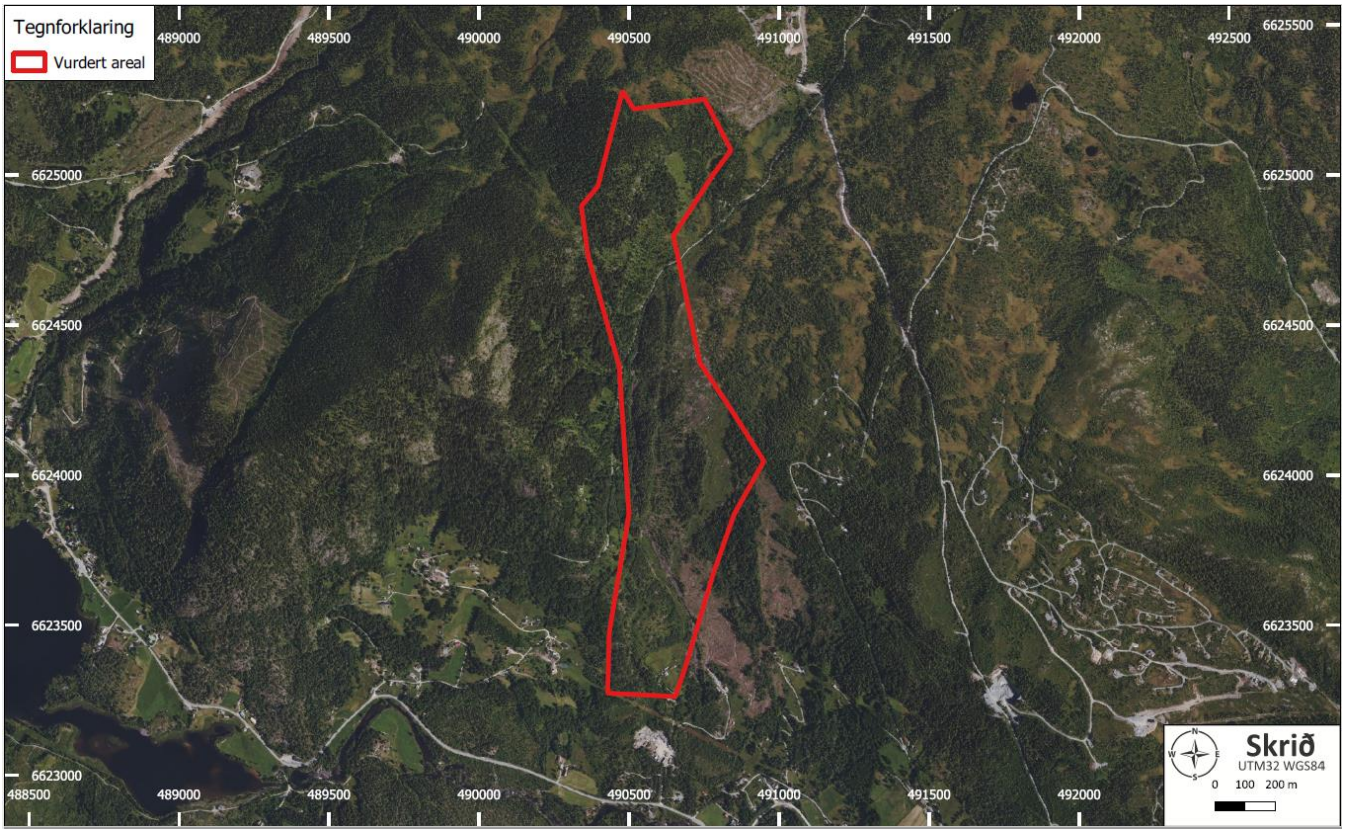
2. Bakgrunn

Med bakgrunn i utarbeiding av reguleringsplan for fremtidig alpintrase for området Hovde - Løkjestul i Hjartdal kommune har Skrið Aktsomhet, på vegne av Tuddalalpin v/ Fred Lyngmyr, fått i oppdrag å utarbeide en vurdering av fare for snøskred for berørt areal. Vurderingen er utført med henblikk på sikkerhetsklasse S2 tiltak. Vurderingen skal gi en faglig vurdering slik at tilstrekkelig trygghet mot snøskred foreligger.

Grunnlaget for vurderingen av området er basert på nasjonale aktsomhetskart for snøskred. Samtidig er området vurdert ved bruk av foto og historiske data.

Området ble befart 03.12.2021 av geolog Marinius Øygaren. Til stede på befaringen var også Fred Lyngmyr som representant for Tuddalalpin. Feltarbeid og befaring er i all hovedsak konsentrert rundt tiltaksområdet, mens mer regional forståelse og bakgrunnsmateriale ble hentet fra kart og historiske data. Som bakgrunn for aktuelle områdeutfordringer og vurderinger er følgende materiale benyttet:

- Kart og flyfoto
- Geologiske kart
- Aktsomhetskart for naturfarer
- Høyoppløselige LiDAR data
- Dynamisk modellering av snøskred
- Foto fra befaring
- Lokale kilder



Figur 2 Tiltaksområdet (rødt omriss) strekket seg over flere eiendommer og er lokalisert mellom Hovde i sør og Løkjestul i nord. Arealet fremstår hovedsakelig med naturlig vegetasjon med enkelte vesentlige hogstflater, mens omliggende areal domineres av flere betydelige hyttefelt med tilhørende infrastruktur. Kilde kartverket.no.

2.1. Plan- og bygningslovens krav om sikkerhet før tiltak

I henhold til byggeteknisk forskrift til plan- og bygningsloven (§ 7.2 og § 7.3) er krav til sikkerhet mot skred (S1, S2, S3) basert på 3 sikkerhetsklasser. Inndeling er basert på konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet. Sikkerhetsnivåene i forskriftene er satt ut fra at sikkerheten skal ivaretas både for mennesker, materielle og økonomiske verdier (Tabell 1).

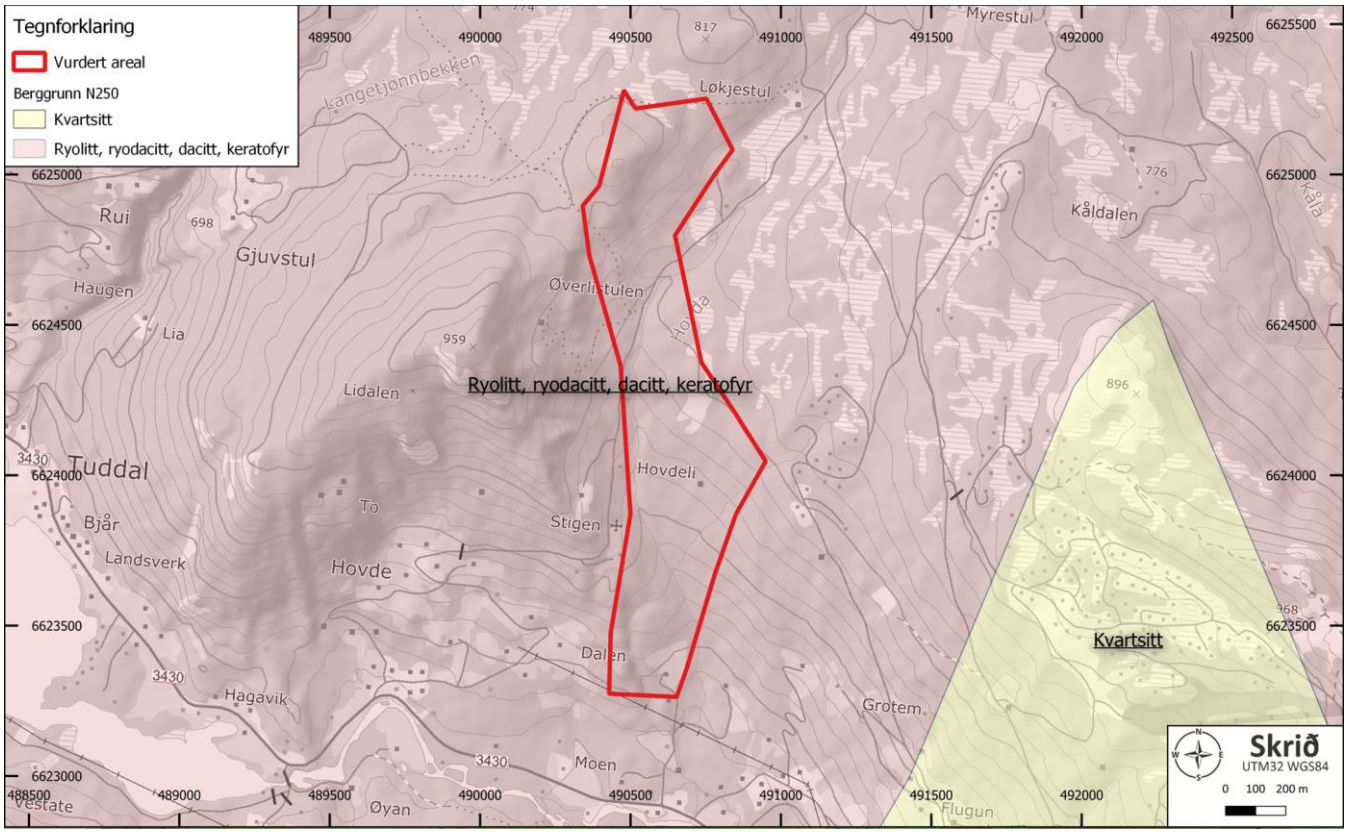
I henhold til beskrivelse av tiltakets art «planer for fremtidig alpintrase» er det naturlig å plassere tiltaket i sikkerhetsklasse S2.

Tabell 1 Krav til skredsikkerhet ifølge plan- og bygningsloven (§ 7.3).

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet	Eksempel på byggverk innen klassen
S1	Liten	1/100	Normalt ikke oppholder seg personer. Mindre garasjer, båtnaust, lagerskur med lite personopphold og mindre brygger for sport og fritid.
S2	Middels	1/1000	Normalt opphold maks 25 pers. og/eller der det er middels økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Enebolig, tomannsbolig, fritidsbolig med inntil 10 boenheter, små bygg for næringsdrift, mindre driftsbygninger i landbruket, samt mindre kaier og havneanlegg.
S3	Stor	1/5000	Normalt opphold over 25 pers og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eneboliger i kjede/rekkehus med tre enheter eller mer, boligblokker, brakkerigger, næringsbygg, større driftsbygninger, skoler, barnehager, lokale beredskaps-institusjoner overnattingssteder og publikumsbygg.

2.2. Geologi

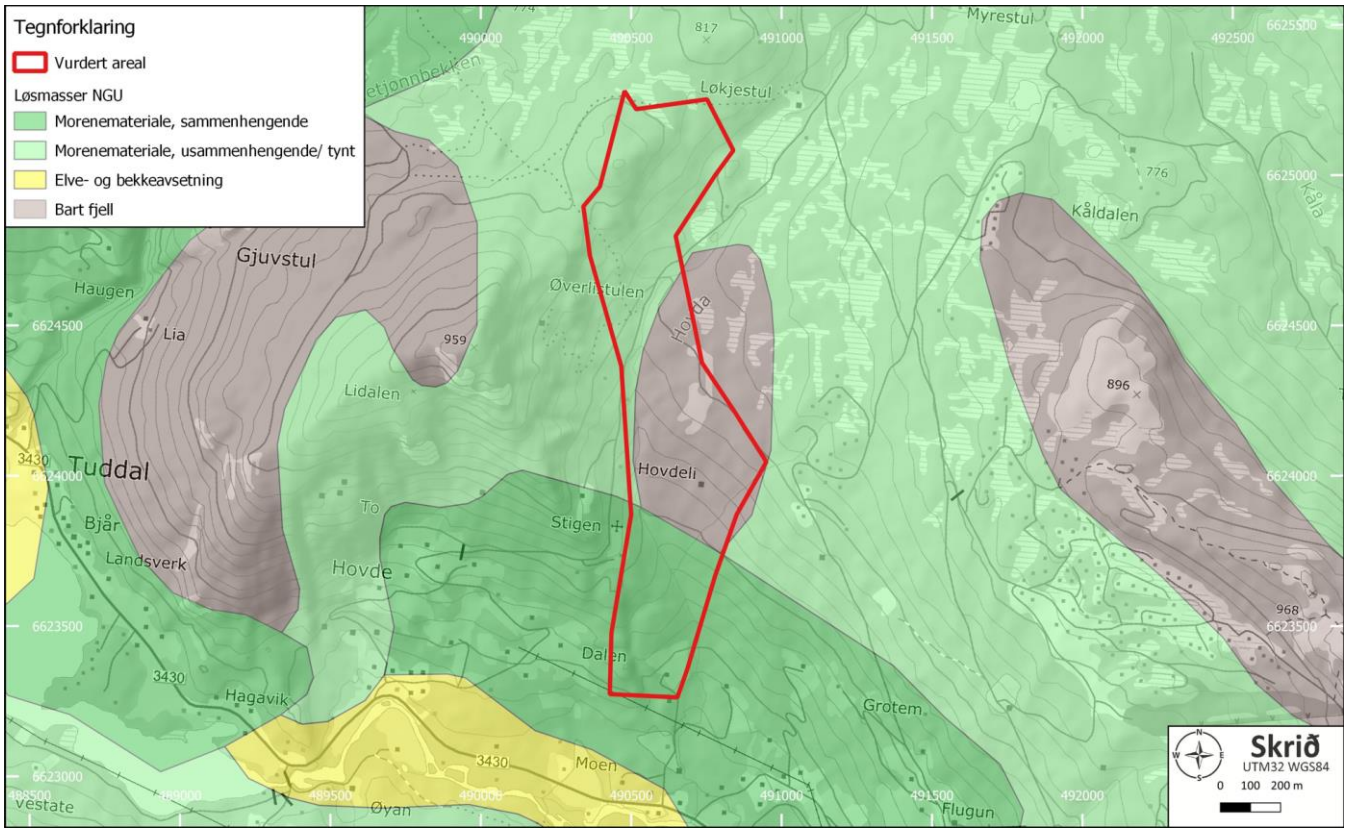
Området ligger innenfor den svekonorvegiske fjellkjeden som ble dannet for 1150 – 950 millioner år siden og består av proterozoiske bergarter som ofte fremstår med stor grad av metamorfose. Bergartene i området tilhører Telemark litotektoniske enhet hvor hovedbergarten på lokasjonen er ryolitt med ryodacitt, dacitt og keratofyr som tilleggsbergarter (Figur 3). Bergartene er dannet i amfibolittfacies og er forholdsvis motstandsdyktige mot erosjon.



Figur 3 Berggrunnen i kartutsnittet er hovedsakelig ryolitt med ryodacitt, dacitt og keratofyr som tilleggsbergarter. Tiltaksområdet strekker seg over flere eiendommer og er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

I henhold til NGU er løsmassene ved gitt kartutsnitt dominert av sedimenter avsatt gjennom siste istid. Tiltaksområdet er dekket av morenemateriale av varierende utbredelse og mektighet. Samtidig er det, innenfor kartutsnittet, vesentlige områder med bart fjell (Figur 4).

Tiltaksområdet har beliggenhet på 450 - 775 moh. og er lokalisert ovenfor marin grense. Marine avsetninger er derav utelukket på lokasjonen.



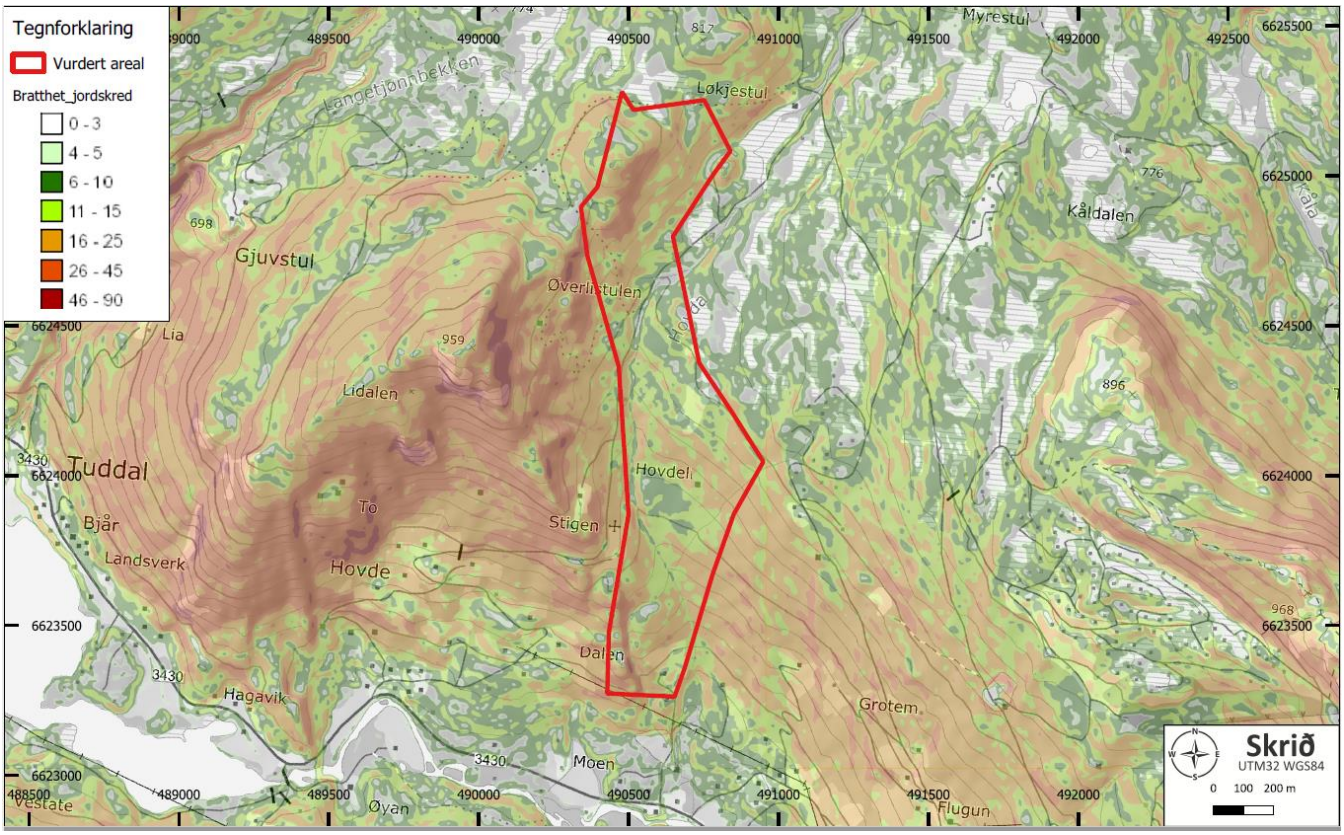
Figur 4 Området domineres av sedimenter avsatt gjennom siste istid med morenemateriale av varierende utbredelse og mektighet for tiltaksområdet. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

2.3. Topografi og vegetasjon

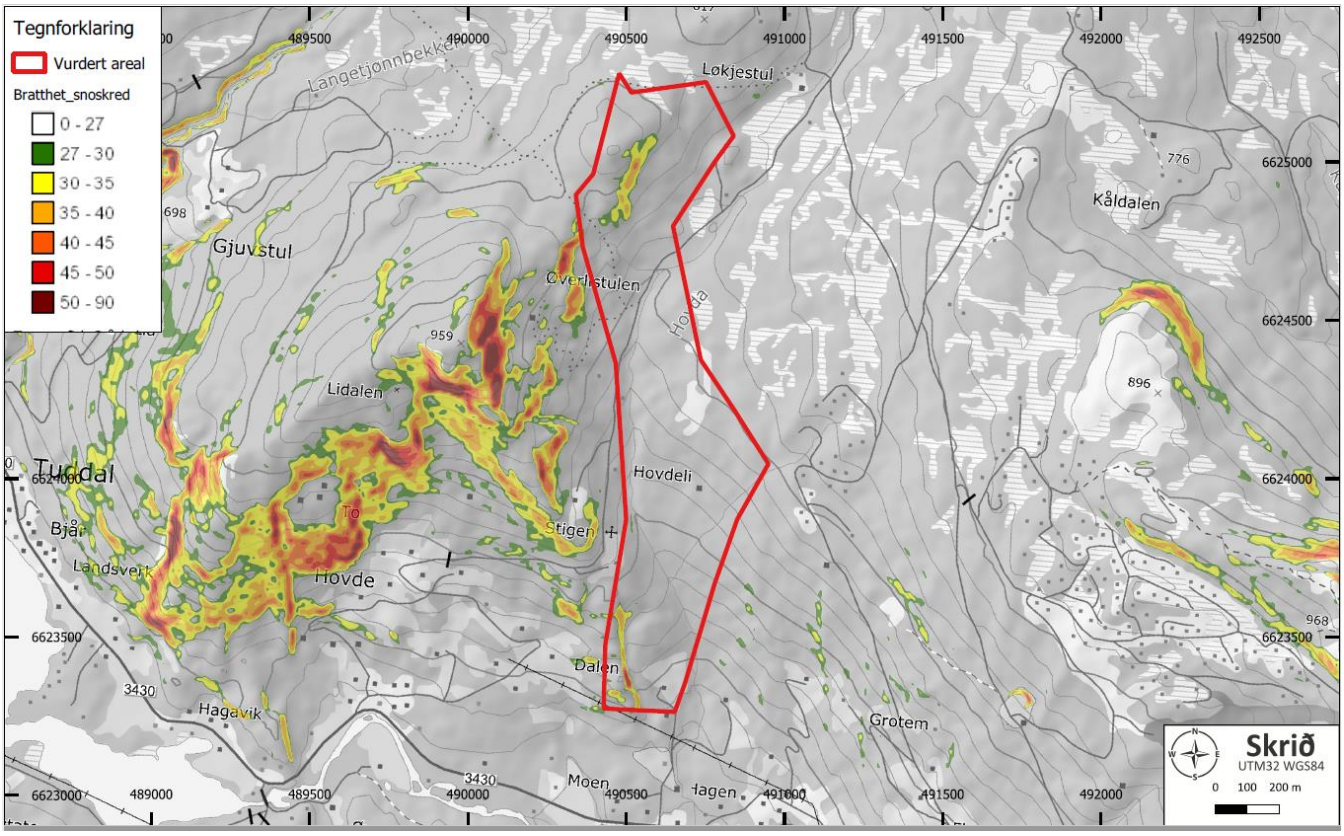
Tiltaksområdet strekker seg fra 450 – 775 moh. hvor nordlig utbredelse fremstår til dels svært bratt mens sentrale deler har svak – moderat helningsgradient før brattheten tiltar for områdets sørligste utbredelse (Figur 5). Helningsgradient varierer i stor grad både for selve tiltaksområdet og omliggende areal.

Tiltaksområdet har svært varierende helning, men med generell bratthet mellom 26 – 45° i nord, 6 – 15° i sentrale deler og 16 – 25° i sør (Figur 5). Videre fremstår dalsiden i retning Hovdenuten i vest med betydelig bratthet hvor store deler av lien har bratthet mellom 26 – 45° og med lokale, spredte svært bratte parti med helning over 45° nær toppen av nuten.

Tilnærmet hele dalsiden i vest er definert til å ligge i utløpssonen for snøskred, med løsneområde i all vesentlighet lokalisert i øvre del av dalsiden fra omkring 750 moh. (Figur 6). Spredte og lokale utløsningsområder er også markert lavere i dalsiden.



Figur 5 Helningskart for jordskred viser hvordan terrenget er svakt - moderat hellende i øst med tiltagende bratthet i retning Hovdenuten i vest. Helningskartet viser lokale steile parti nær toppen av Hovdenuten. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde NVE.no



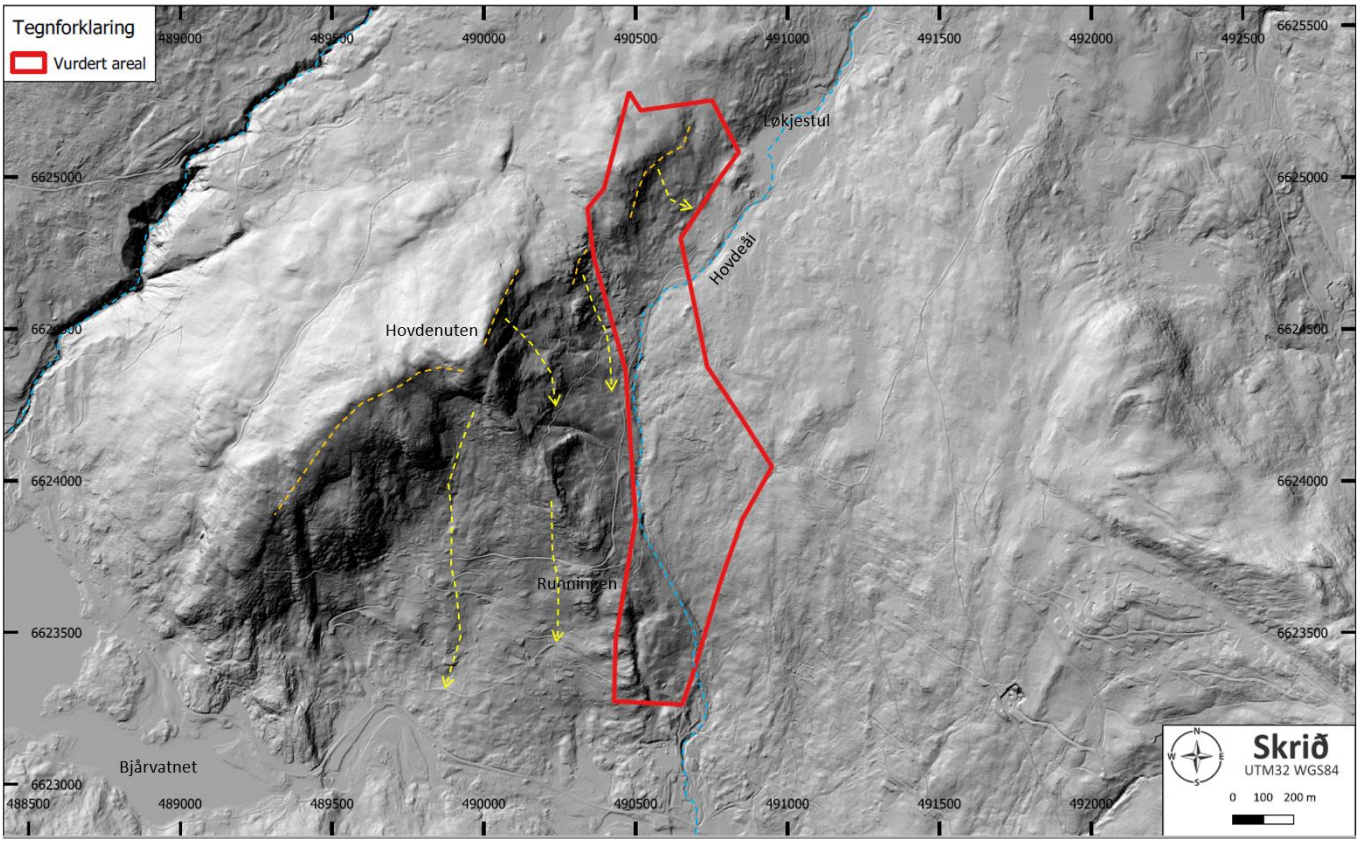
Figur 6 Helningskart for snøskred som viser fokuserte områder vest for tiltaksområdet, hovedsakelig mellom 750 - 950 moh., hvor helning angir potensiell kritisk bratthet for utløsing av snøskred. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde NVE.no

Høyoppløselige LiDAR data er et godt hjelpemiddel for detaljert kartlegging av topografi og geologiske strukturer samt utbredelse og omfang av vegetasjon. Identifisering av dalsøkk og høydedrag, steile parti, vassdrag, vegetasjon, skredvifter, sannsynlige skredbaner og områdets generelle helning er essensiell informasjon for vurdering av naturfare og omfanget eventuelle hendelser forventes å ha.

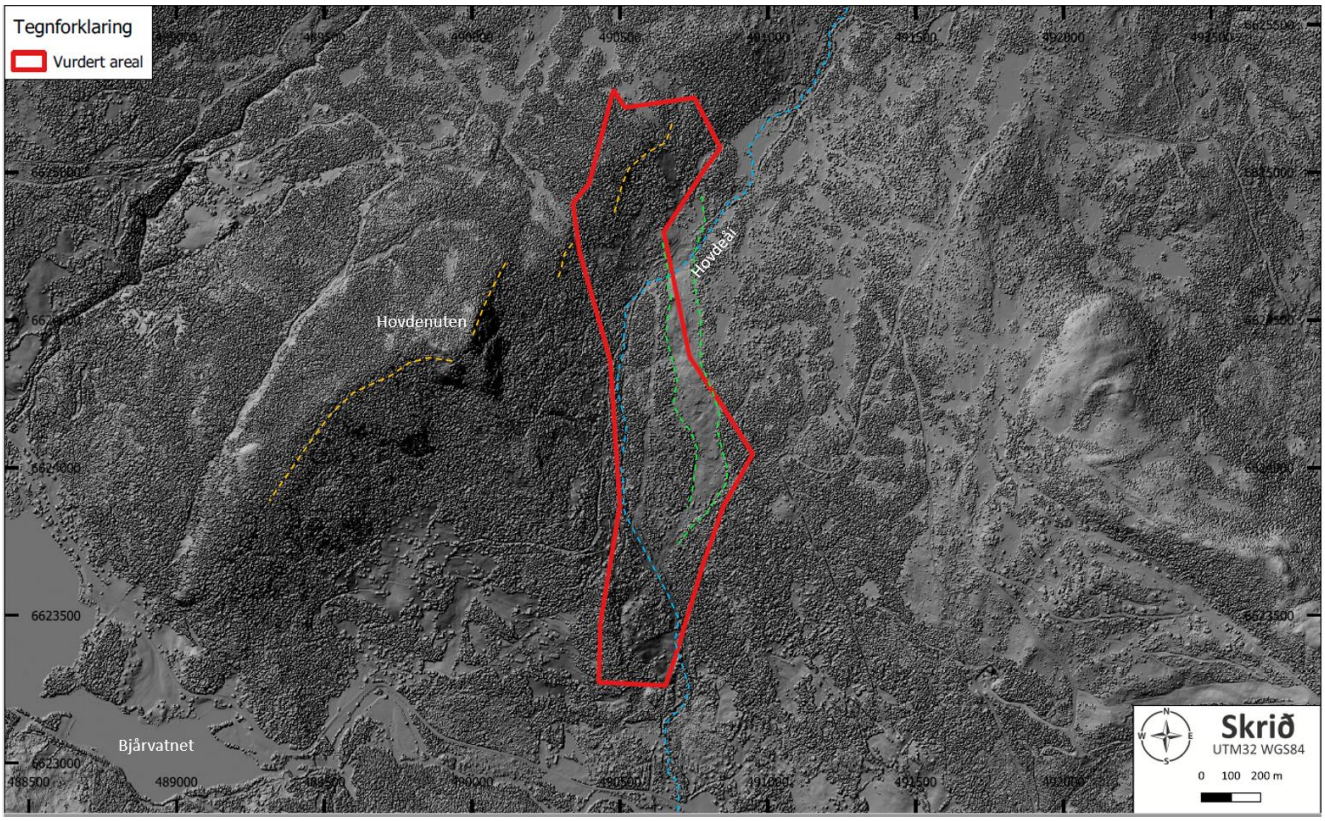
Lien vest av tiltaksområdet er definert ved gradvis overgang fra svakt – moderat hellende terreng i øst til stedvis svært bratt terreng med lokale steile skrenter i retning Hovdenuten (Figur 7). Dalsiden gjennomskjæres av flere mindre tilnærmet sørøst – nordvest strykende forsenkninger i terrenget hvor nedskjæringene vurderes som naturlige skredbaner for eventuelle skredhendelser. Fra LiDAR dataene observeres det ingen åpenbare skredvifter eller andre skredrelaterte former langs fjellfoten.

Hovdeåi renner gjennom store deler av tiltaksområdet. Vassdraget fremstår som en vesentlig nedskjæring i terrenget og vurderes til å utgjøre en betydelig barriere for skred utløst i dalsiden i vest.

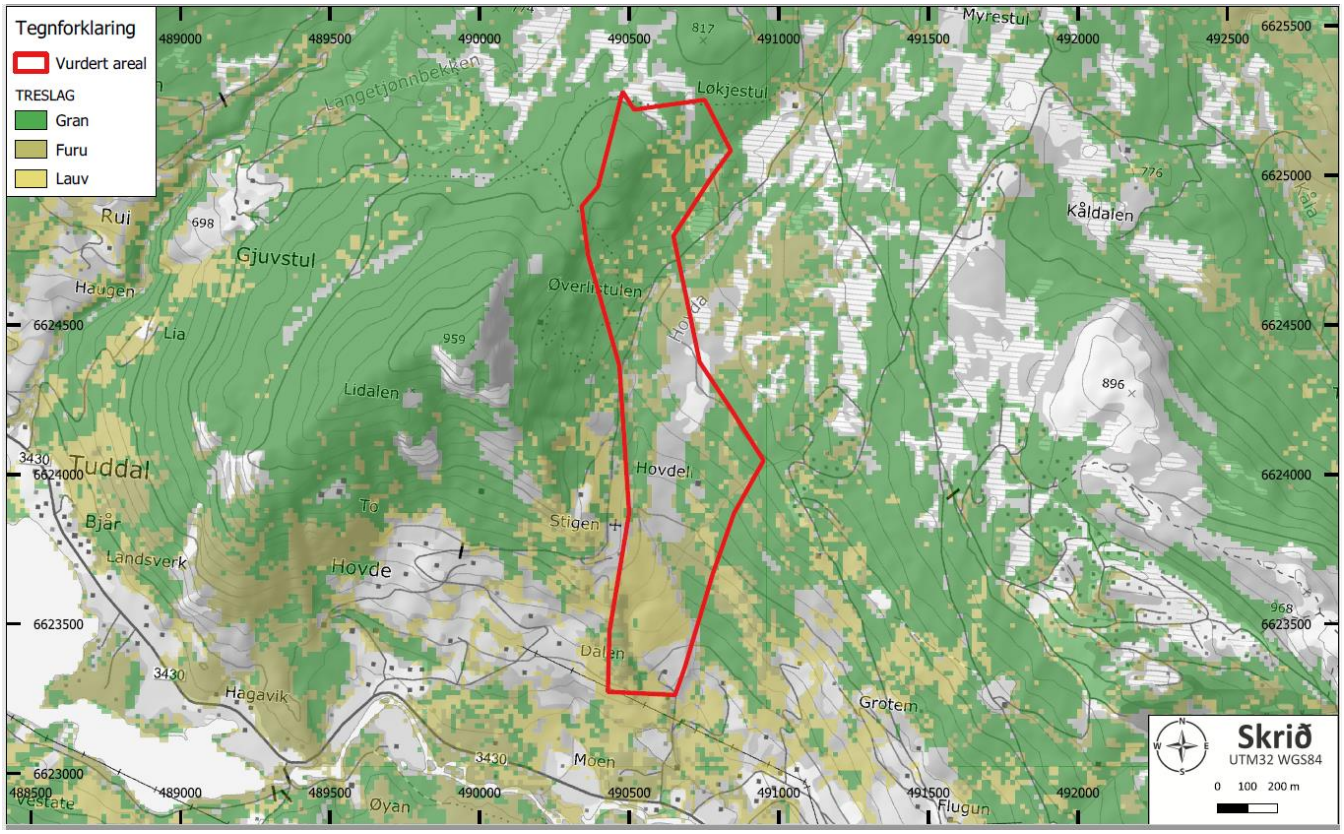
Med unntak for noen få steile parti med bart fjell er utløsningsområdet for snøskred dekket av tett og grov skog (Figur 8, Figur 9, Figur 10 og Figur 11). Ut fra utbredelse og tetthet av skog er det ingen indikasjoner på vesentlig skredaktivitet i nyere tid – det er ingen skredrenner. Grov og tett skog med stor kronedekning vurderes til å redusere faren for utløsning av snøskred samt å ha en dempende effekt ved eventuelle hendelser. Vegetasjon vurderes derav til å utgjøre en viktig barriere både for å redusere faren for at snøskred utløses samt redusere omfang og utbredelse dersom snøskred skulle inntreffe.



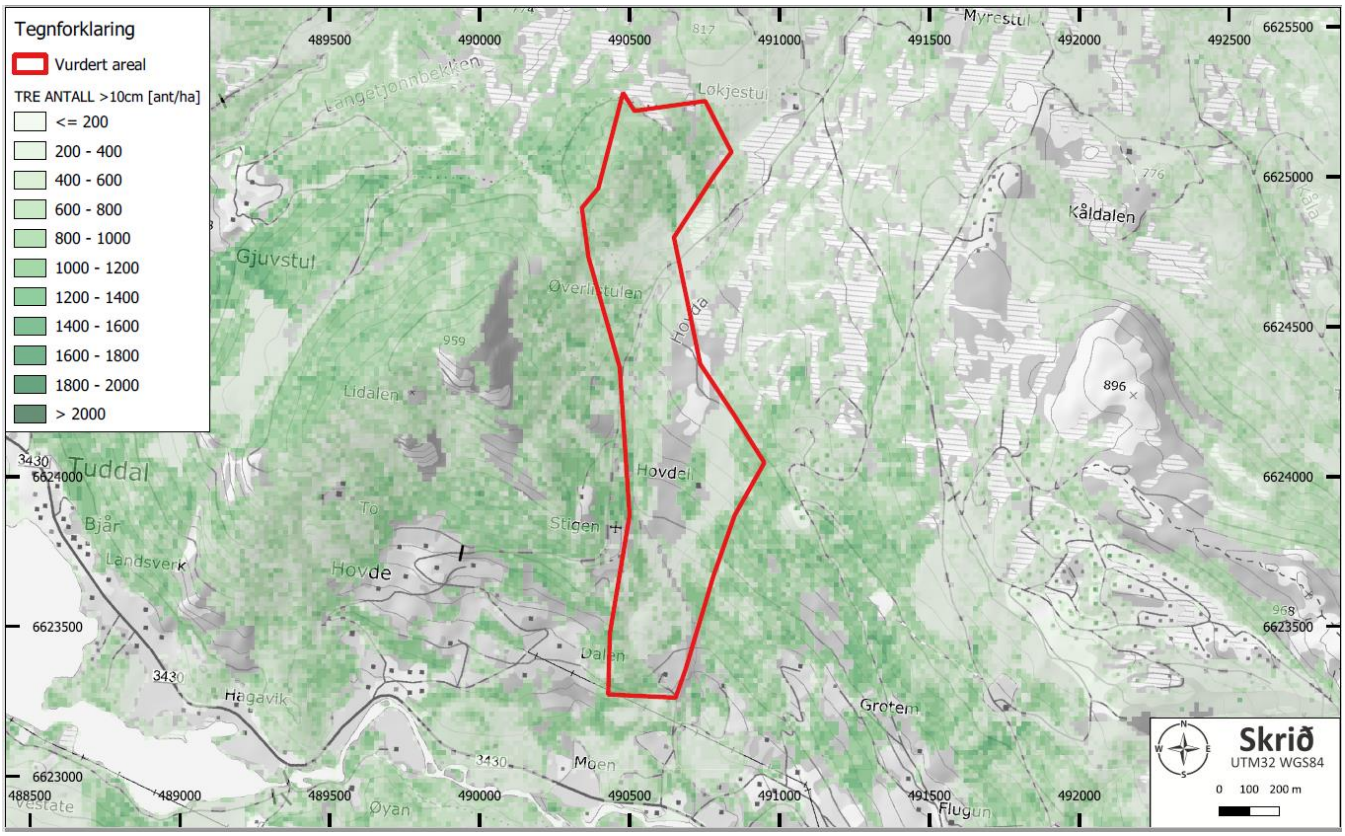
Figur 7 Skyggedata 2D illustrasjon ved bruk av LiDAR data (DTM) med oppløsning 0,25 x 0,25 m. Nordlig del av selve tiltaksområdet samt dalsiden i retning Hovdenuten i vest fremstår med stor bratthet (oransje stiplede linjer). Det er ikke observert åpenbare skredrelaterte strukturer eller former, men naturlige skredbaner er markert med gule stiplede piler. Kartlagt vassdrag (blå stiplet linje) vurderes til å utgjøre en vesentlig barriere for skred utløst vest for tiltaksområdet. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde kartverket.no.



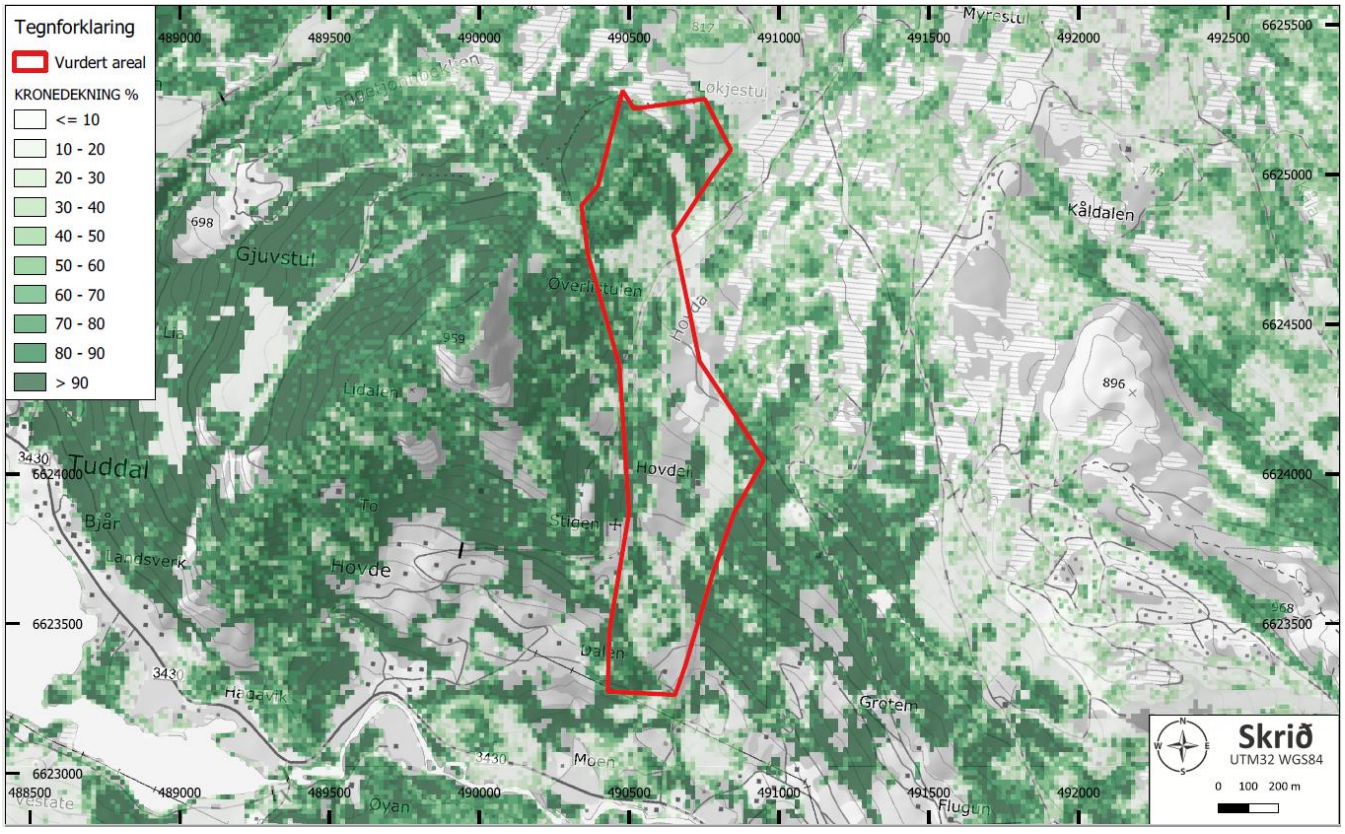
Figur 8 Skyggedata 2D illustrasjon ved bruk av LiDAR data (DOM) med oppløsning 0,25 x 0,25 m. Av DOM dataene fremheves vegetasjon og infrastruktur på en god måte, mens geologiske strukturer og former i større grad dekkes av vegetasjon. Dalsiden i vest er i all hovedsak dekket av skog, mens det er kartlagt hogstflater for deler av tiltaksområdet (grønne stiplede linjer). Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde kartverket.no.



Figur 9 Treslag for tiltaksområdet og omliggende areal. Dalsiden og utløsningsområde for snøskred i vest er i all hovedsak dekket av gran- og lauvskog. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde: Nibio.no.



Figur 10 Tetthet skog for tiltaksområdet og omliggende areal. Dalsiden vest av tiltaksområdet fremstår med tett og grov skog mens hogstflate innenfor tiltaksområdet er synlig for sentrale deler. Skog er fraværende for steile parti med bart fjell. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde: Nibio.no.

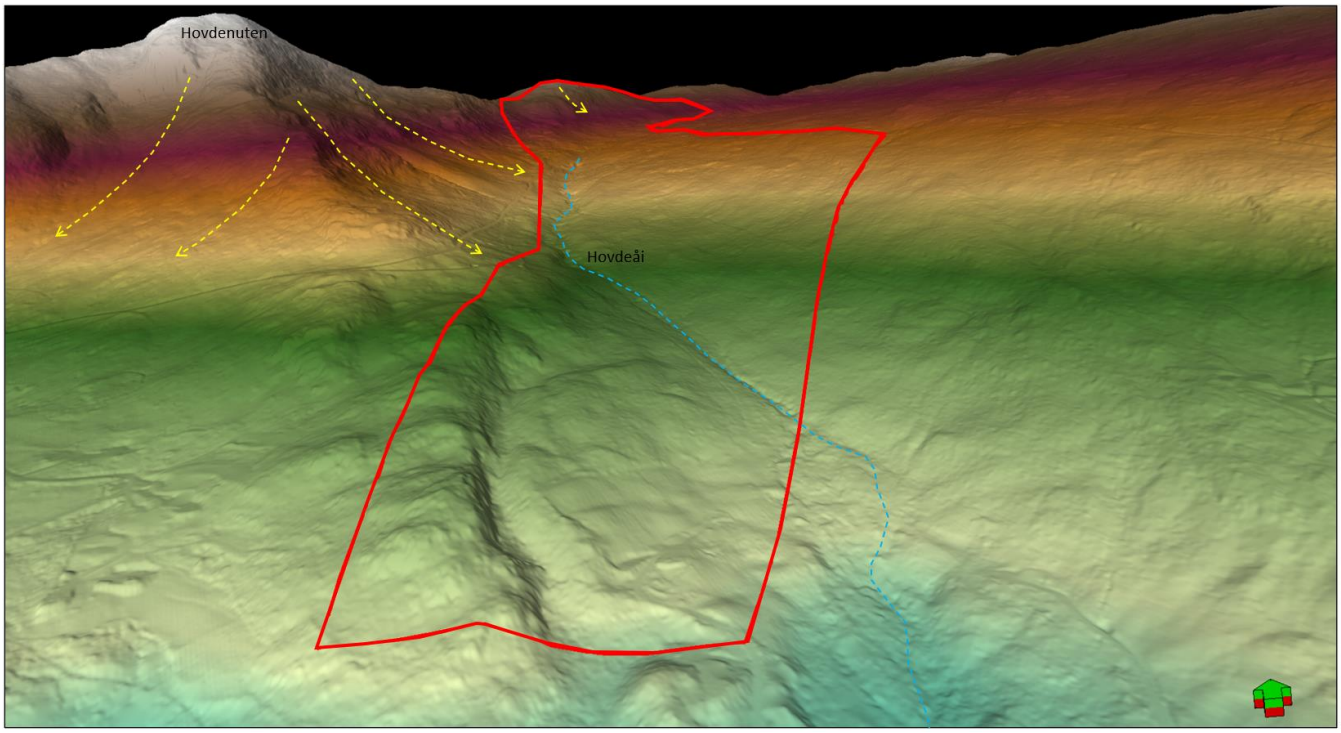


Figur 11 Kronedekning for tiltaksområdet og omliggende areal. Dalsiden vest av tiltaksområdet fremstår hovedsakelig med kronedekning på over 80 % noe som vurderes til å redusere fare for utløsning av snøskred betydelig. Område med lavere kronedekning relateres til steile parti med bart fjell. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde: Nibio.no

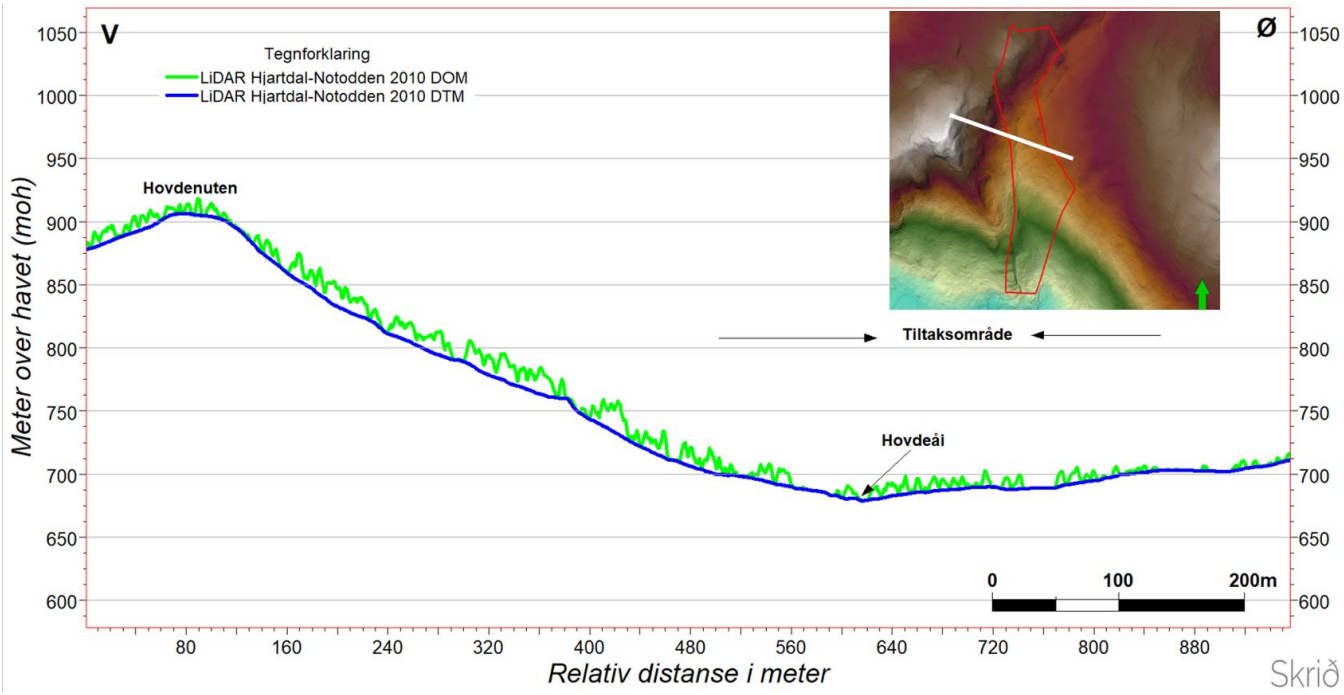
LiDAR dataene kan også visualiseres i 3D (Figur 12). 3D visualiseringen gir en bedre dybde i dataene og viser at tiltaksområdet har varierende bratthet med moderat helning i sør, svak – moderat helning i sentrale deler og moderat – kraftig helning i nord. Brattheten er tiltagende mot vest i retning Hovdenuten. Fare for snøskred er relatert til de bratteste partiene i dalsiden mot Hovdenuten. Det observeres ingen åpenbare skredrelaterte former eller strukturer som skulle tilsi at området er spesielt skredutsatt. Ut fra 3D visualiseringen er det skissert sannsynlige skredbaner for eventuelle skredhendelser – sørlig del av vurdert areal fremstår uten fare for skred.

Hovdeåi renner gjennom store deler av tiltaksområdet og definerer dalbunnen med helning mot denne fra øst og vest. Lokasjon og utforming av Hovdeåi utgjør en betydelig barriere for skred utløst vest for tiltaksområdet.

Variasjoner i terreng og vegetasjon kan videre visualiseres ved tverrsnitt (Figur 13). Tverrsnittet viser svakt – moderat hellende terreng i øst med tiltagende bratthet med stedvis svært bratt terreng mot Hovdenuten. Tilnærmet hele dalsiden, hvor det observeres vesentlig bratthet, er dekket av tett og grov vegetasjon.



Figur 12 3D illustrasjon i skala 1:1 med bakgrunn i LiDAR datagrunnlag på 0.25 x 0.25 m og med kart frembrakt i samme oppløsning. Illustrasjonen viser beliggenhet av vurdert areal i forhold til omliggende terreng. Vurdert areal ligger delvis i dalbunnen med varierende bratthet og med vesentlig økning i bratthet mot vest – nordvest (Hovdenuten). Dalsiden stryker tilnærmet nordøst – sørvest gjennom området. Naturlige skredbaner er markert med gule stiplede piler og viser sannsynlige skredbaner ved eventuelle skredhendelser. Hovdeåi (blå stiplede linjer) fremstår som en vesentlig nedskjæring i terrenget og vurderes til å være en betydelig barriere ved eventuelle skredhendelser utløst i vest. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde kartverket.no.



Figur 13 Tverrsnitt i 1:1 skala fra vest (Hovdenuten) via dalbunn og videre i østlige retning. LiDAR kombinasjonen av DTM (mørk blå) og DOM (grønn) viser soner med vegetasjon og det kommer frem at dalsiden i all hovedsak er dekket tett og grov vegetasjon like til fjellplatået. Det observeres kun lokale og begrensede steile parti i dalsiden. Kilde kartverket.no.

2.4. Aktsomhetskart - fare for flom og skred

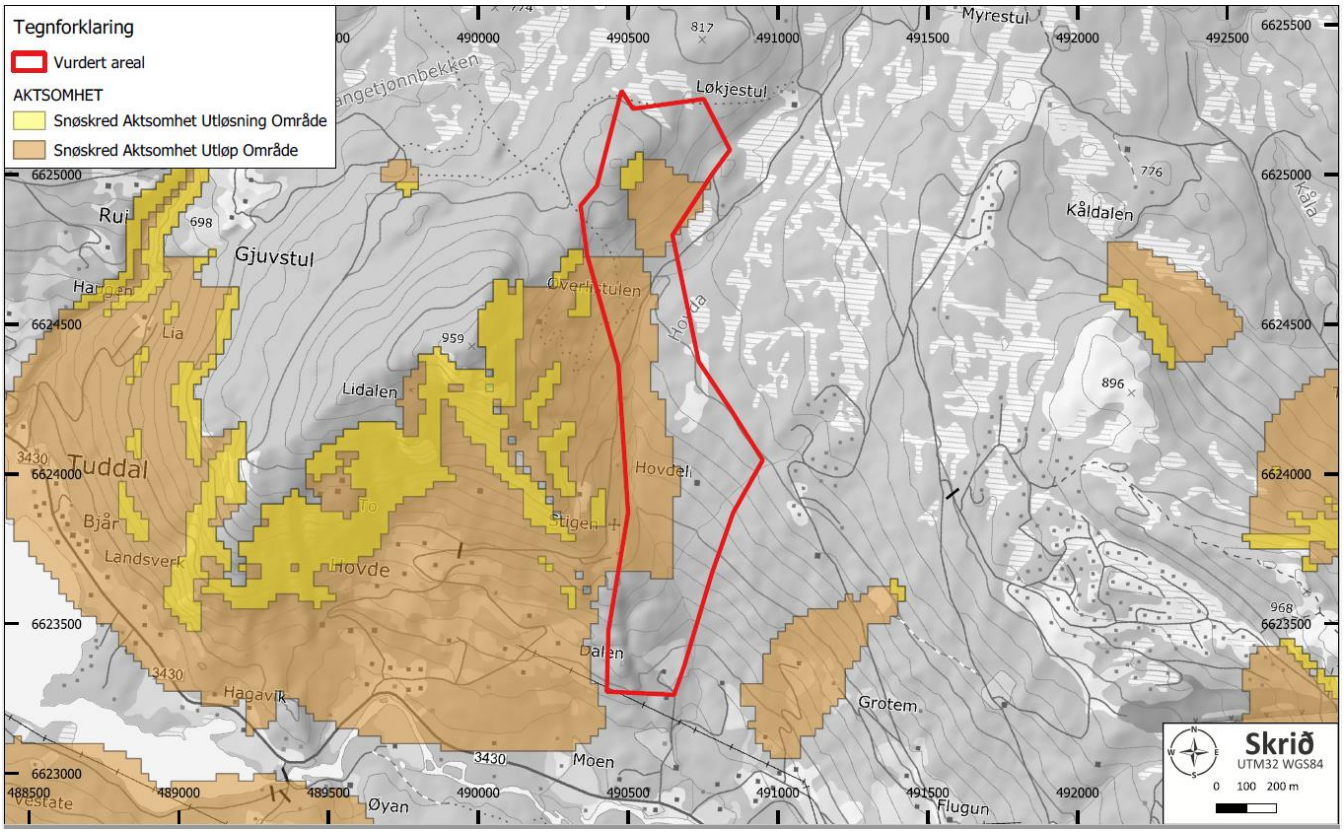
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for utarbeidelse av aktsomhetskart for ulike naturfarer. Kartene er utelukkende modellbasert og angir bl.a. område med mulig fare for skred, flom, utbredelse av marin leire m.m.

Det ligger ingen feltobservasjoner til grunn for aktsomhetskartene, noe som gjør at viktige detaljer som vegetasjon, klima, løsmasser og berggrunn ikke er hensyntatt ved utarbeidelse av kartene. Disse faktorene kan ha betydelig innvirkning på den reelle faren. Aktsomhetskartene viser områder med mulig naturfare, men gir ingen informasjon om sannsynlighet eller hyppighet. Kartene gir likevel en god indikasjon på hvor det er behov for ytterlige undersøkelser.

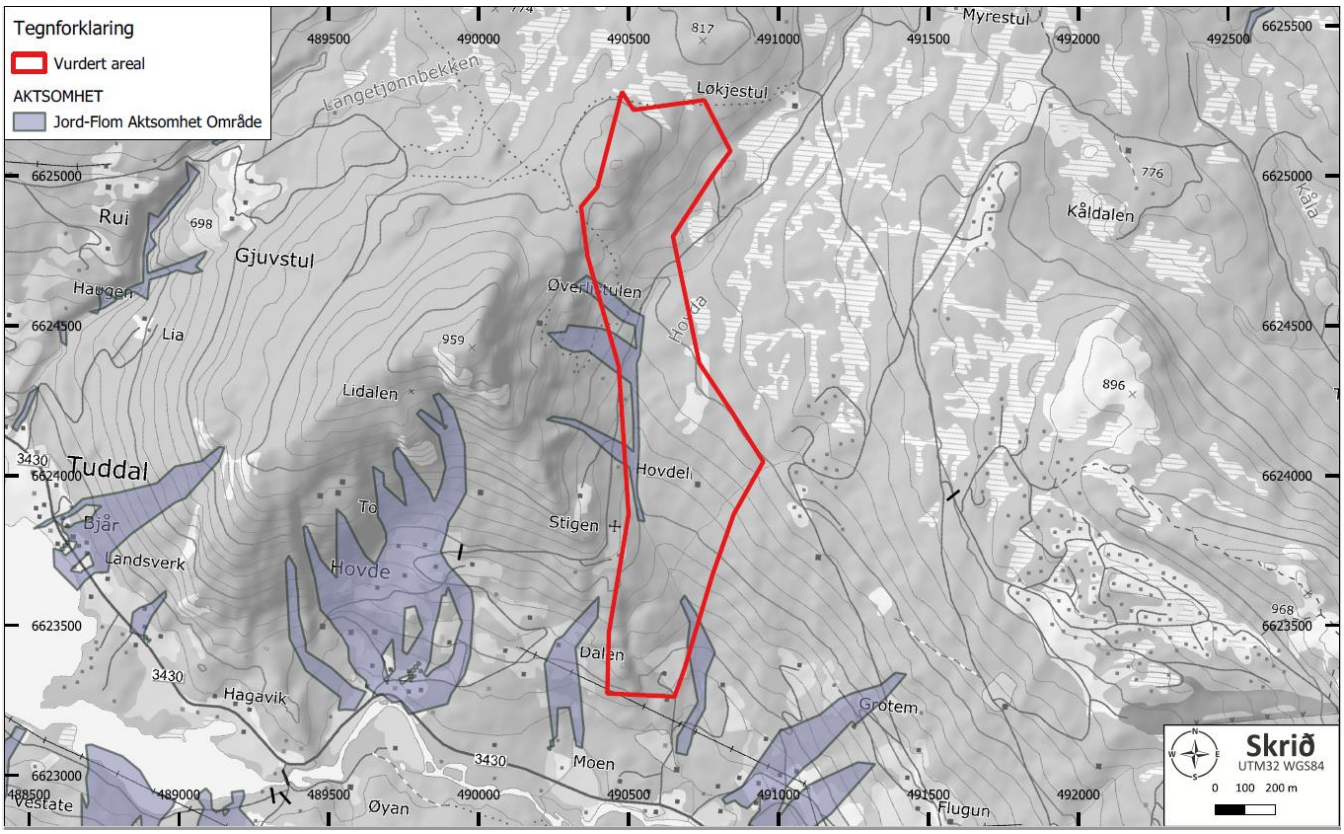
2.5. Aktsomhetskart skred

Tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for snøskred (Figur 14). Videre berøres et mindre areal langs Hovdeåi av aktsomhetsområdet for jord- og flomskred (Figur 15) mens vurdert areal ligger med tilstrekkelig god avstand til aktsomhetsområde for steinsprang (Figur 16). Vurderingen dekker kun naturfare relatert til snøskred.

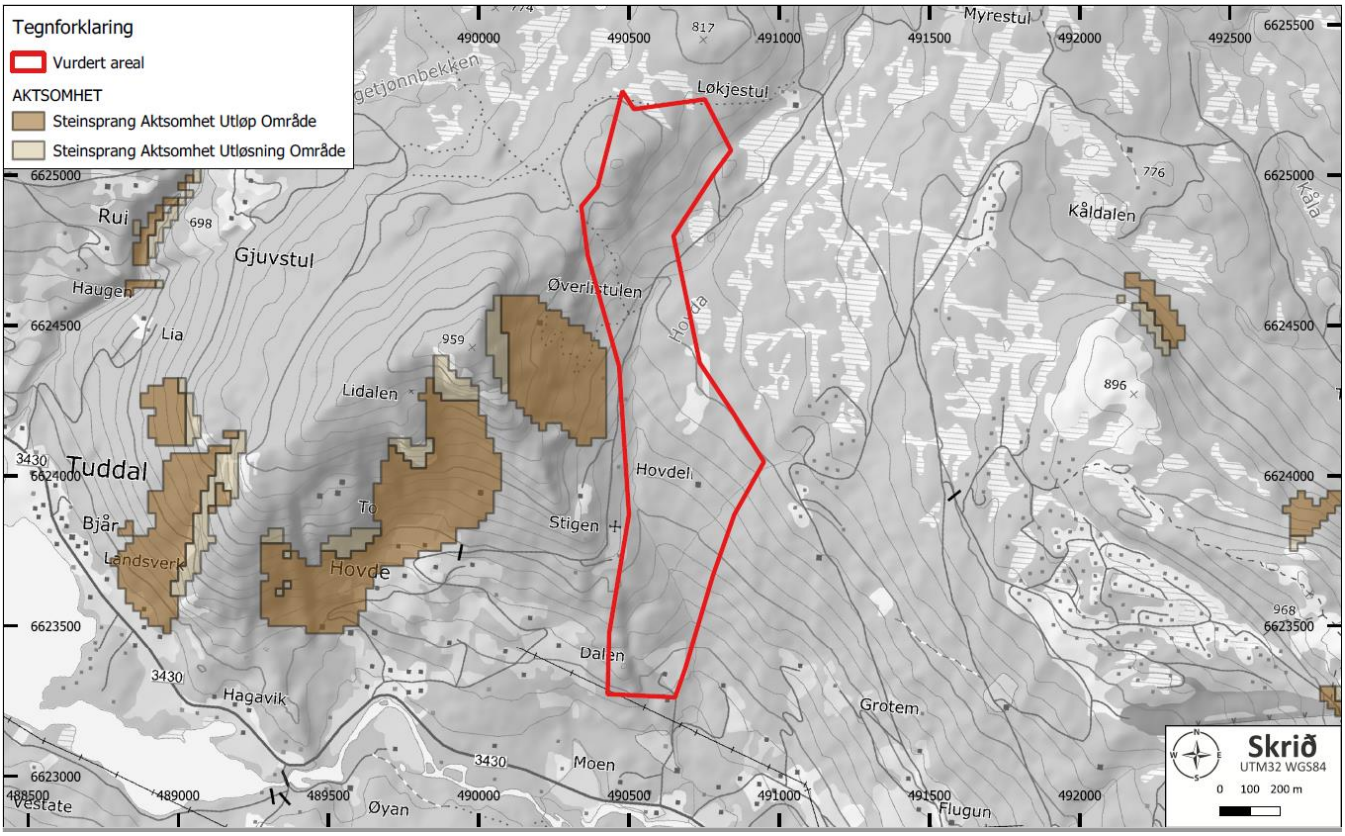
Informasjon om historiske skredhendelser er samlet i skredhendelsesdatabasen til NVE og gir et godt grunnlag for vurdering av skredfare (Figur 17). Dette til tross for at spesielt eldre skredhendelser ikke nødvendigvis er lokalisert nøyaktig. Ut fra skredhendelsesdatabasen er det ikke registrert snøskredhendelser innenfor kartutsnittet og området fremstår lite skredutsatt.



Figur 14 Aktsomhetskart snøskred. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde NVE.no.



Figur 15 Aktsomhetskart jord- og flomskred. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde NVE.no



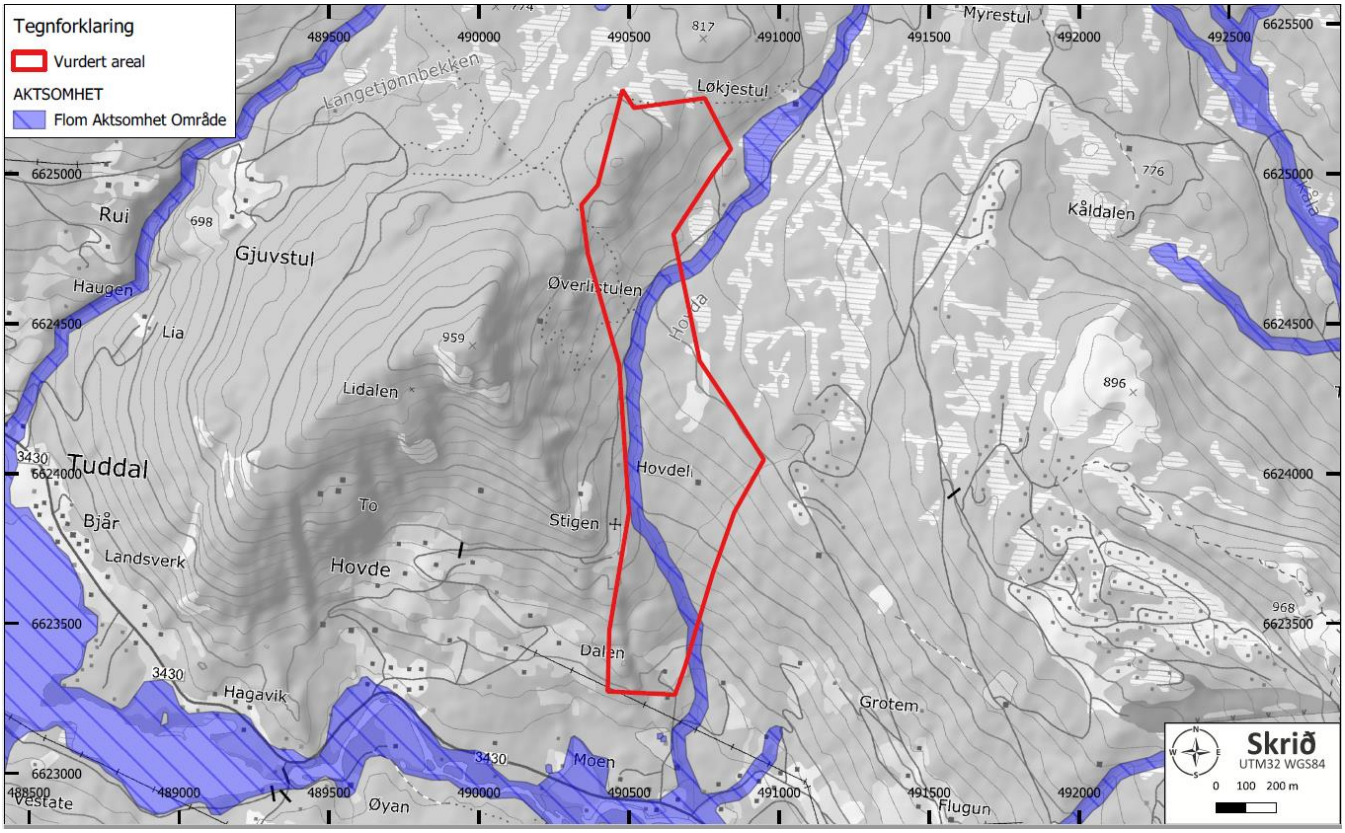
Figur 16 Aktsomhetskart steinsprang. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde NVE.no.



Figur 17 Kartet viser skredhendelser rapportert til NVEs skredhendelsesdatabase i et relativt vidt område omkring tiltaksområdet i Hjartdal kommune. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss sentralt i kartutsnittet. Det er ingen registrerte snøskredhendelser innenfor kartutsnittet. Kilde NVE.no

2.6. Aktsomhetskart flom

Aktsomhetskartet for flom viser at Hovdeåi renner gjennom tiltaksområdet og flomfare er relatert til vannstandsheving i denne (Figur 18). Fare for flom og konsekvenser relatert til flom er ikke videre vurdert i denne rapport.



Figur 18 Aktsomhetskart flom. Tiltaksområdet er markert med rødt omriss. Kilde NVE.no

2.7. Aktsomhet marin grense

Vurdert areal er lokalisert ovenfor den marine grense slik den er definert av NGU og fare for marin leire er fraværende.

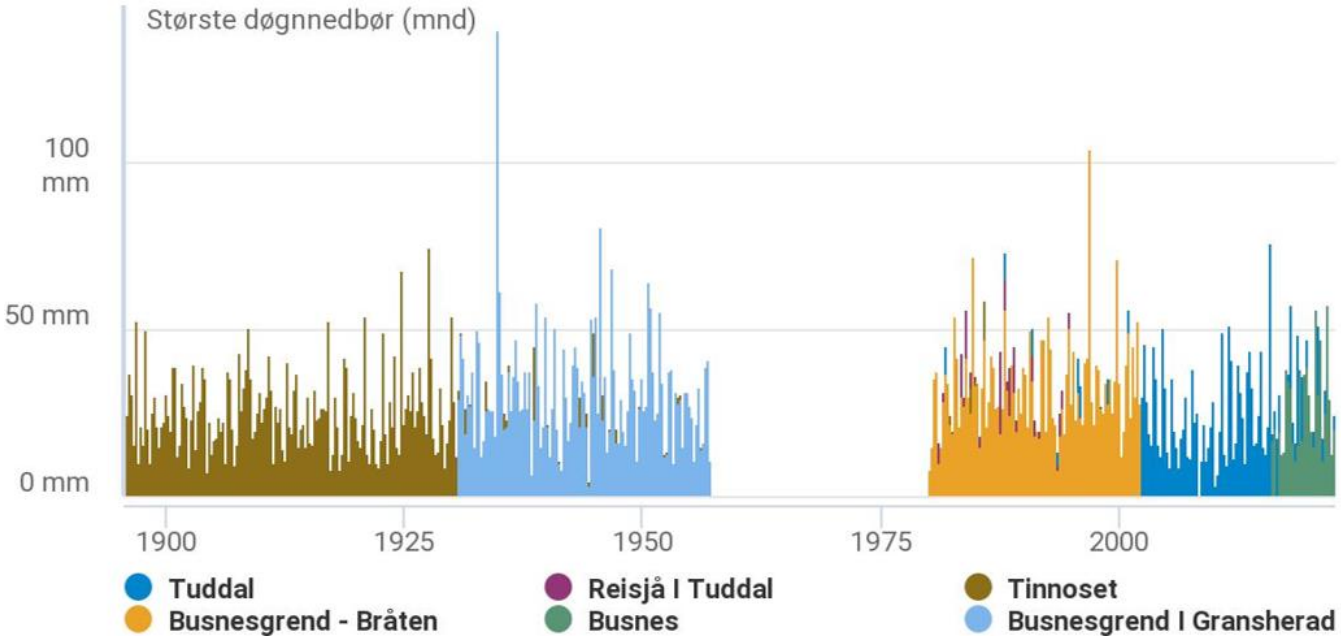
2.8. Klimatiske forhold

Norsk klimaservicesenter er ansvarlige for utarbeidelse av klimaprofil med fokus på endringer fra dagens klima (1971 – 2000) til slutten av århundret (2071 – 2100). Utregninger og modeller for Telemark viser at klimaendringene vil kunne medføre økning i kraftig nedbør, regnflom og jord- og flomskred.

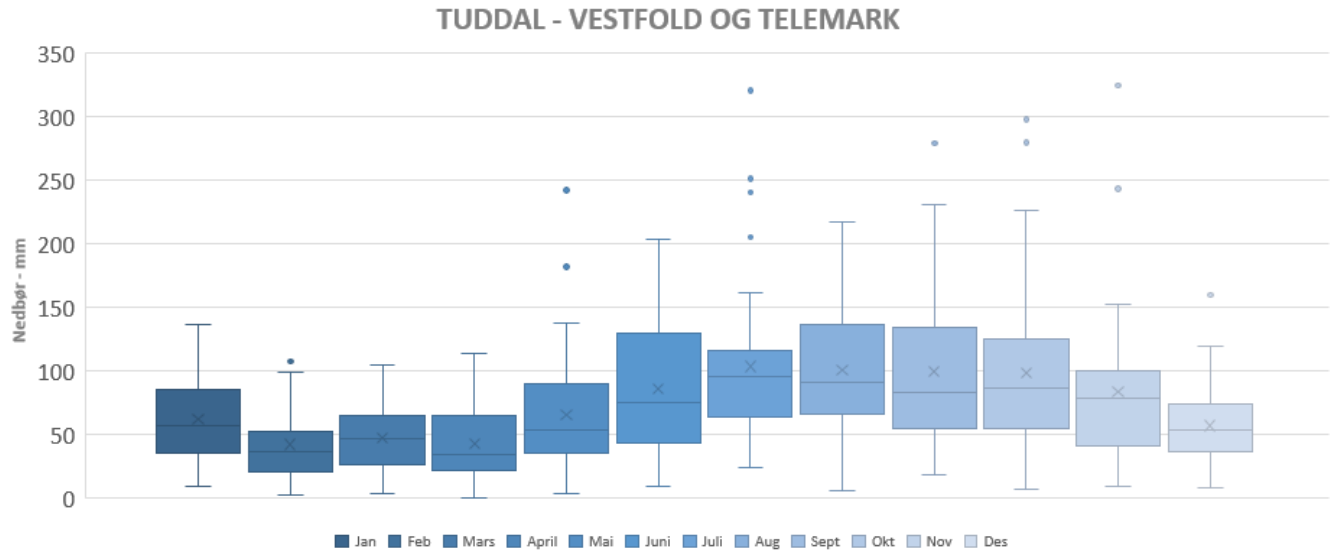
Det er ikke gjennomført detaljert klimatisk analyse for tiltaksområdet, og vurderingen er basert på tilgjengelig værstatistikk vurdert opp mot beregnet klimaprofil og forventet økning i hendelser relatert til ekstremvær. Datagrunnlaget for nedbør og snødybde er hentet fra værstasjonen i Tuddal omkring 2 km i sørvestlig retning, mens tilsvarende data for temperatur er hentet fra Møsstrand (40 km vest). Grunnlaget er sammenholdt og vurdert i forhold til andre omliggende målestasjoner og kontrollpunkt.

Det kommer begrensede nedbørsmengder i regionen (Tabell 2 og Tabell 3) og en normal årsnedbør for området ligger på omkring 850 mm (Tabell 3). Samtidig viser oversikt for frekvens nedbør at variasjoner forekommer med enkelte betydelige topper (Tabell 4). Videre indikerer klimaprofil for området at forventet nedbør for døgn med kraftig nedbør vil øke med 20 %, mens nedbør med kortere varighet vil kunne oppleve enda større økning. Økende frekvens av hendelser som følge av ekstremvær vil bidra til økte og hyppigere flomtopper samt at kjente flomtopper med overveiende sannsynlighet vil overgås.

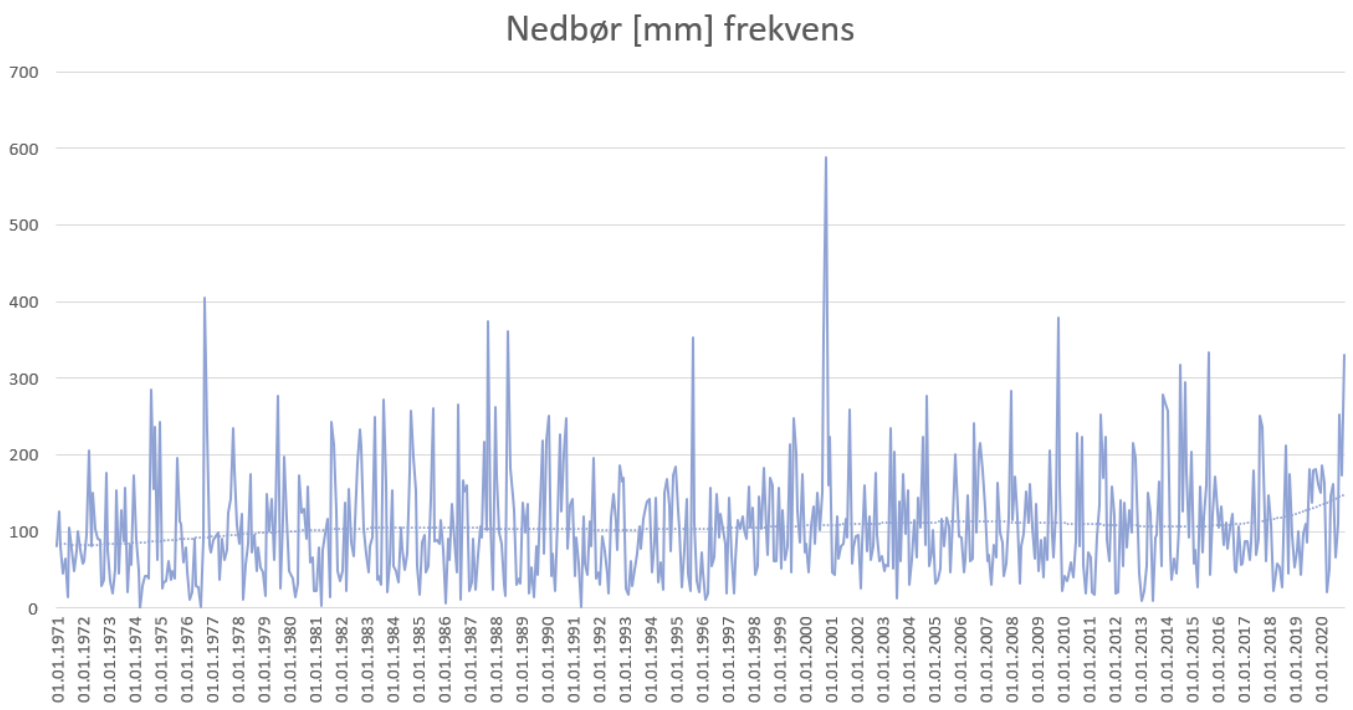
Tabell 2 Oversikt største døgnnedbør for valgte omliggende målestasjoner. Kilde seklima.no



Tabell 3 Månedsnormal nedbør med varians for perioden 1971 - 2020 for Tuddal – Vestfold og Telemark. Kilde seklima.no.

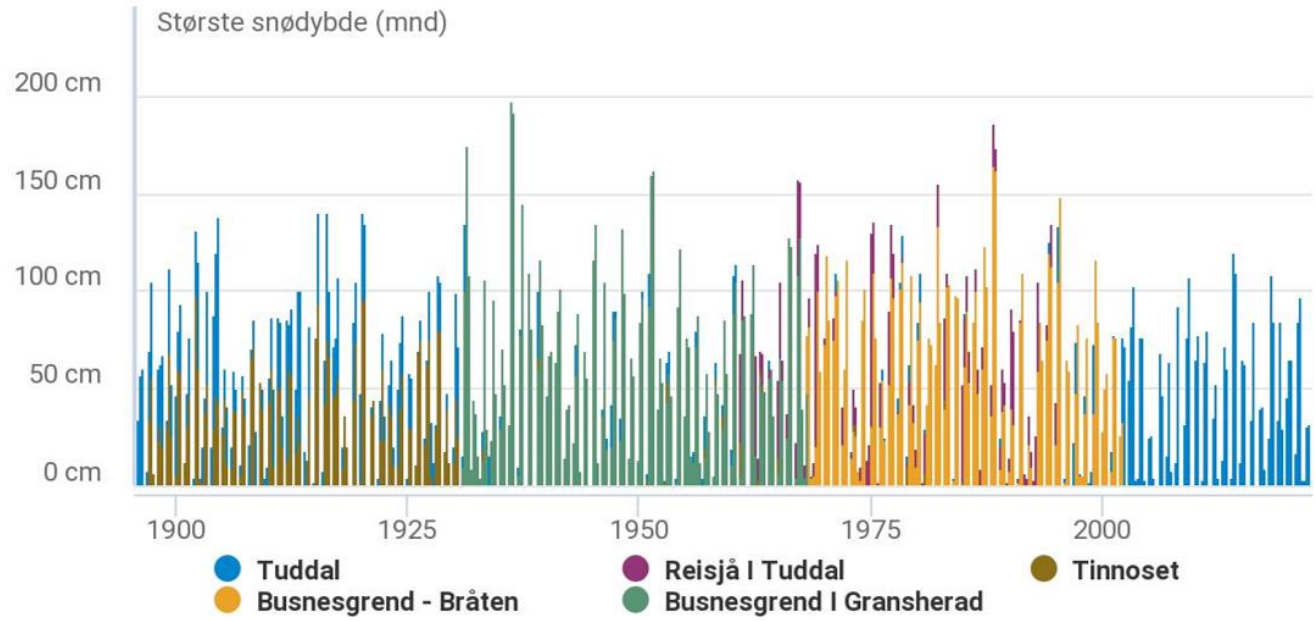


Tabell 4 Frekvens nedbør for perioden 1971 - 2020 for Tuddal – Vestfold og Telemark. Kilde seklima.no.

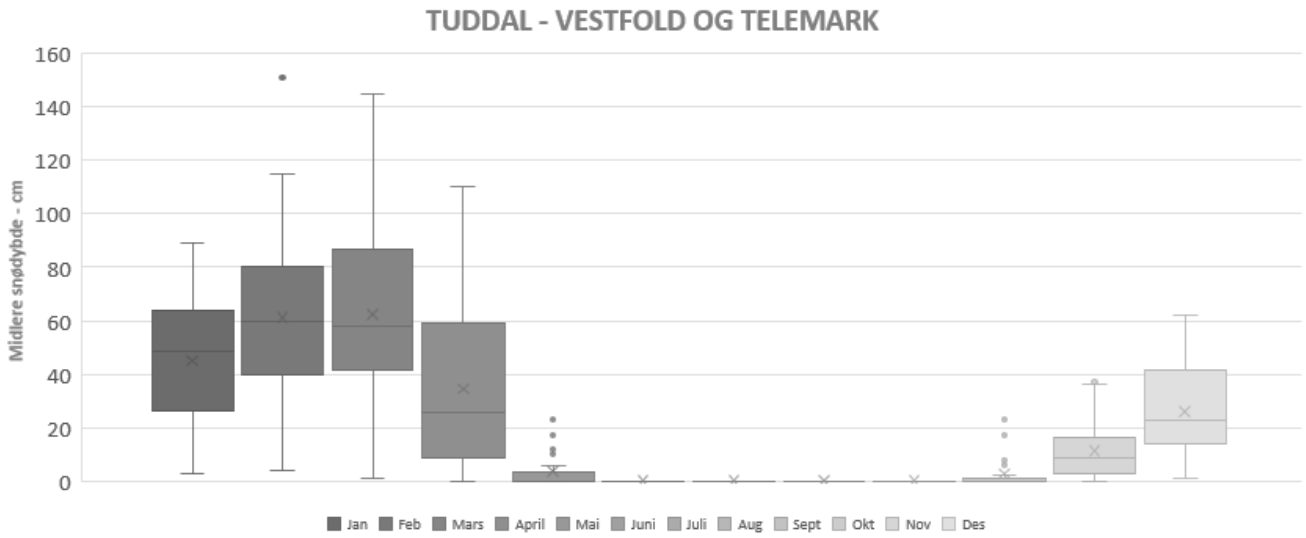


Lokaliteten ligger i et område med markert innlandsklima og omliggende målestasjoner viser vesentlige snødybder til tross for begrensede nedbørsmengder gjennom vinteren (Tabell 5). Gjennomsnittlig snødybde i området ligger på omkring 1 meter, mens både målestasjon i Tuddal og omliggende stasjoner viser snødybder på opp mot 2 meter i ekstreme tilfeller (Tabell 5, Tabell 6 og Tabell 7).

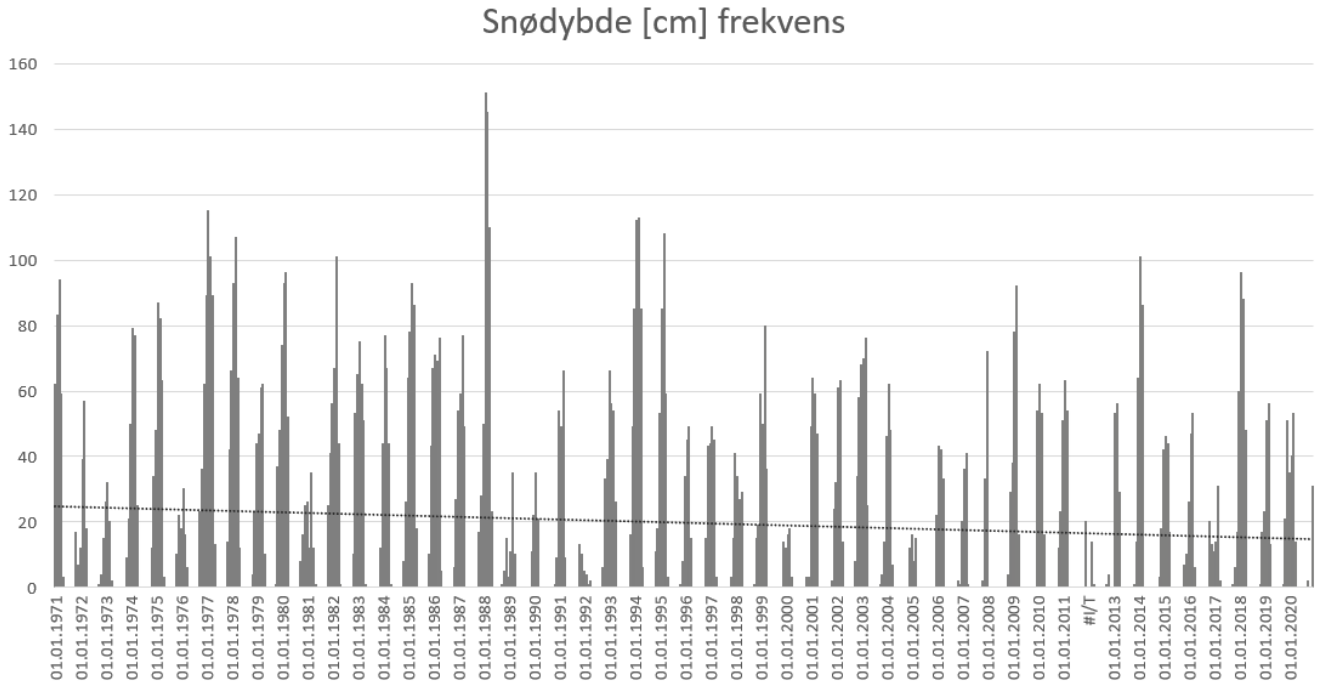
Tabell 5 Oversikt månedsvis område-snødybde fra valgte nærliggende målestasjoner. Kilde seklima.no



Tabell 6 Midlere snødybde for perioden 1971 - 2020 for Tuddal – Vestfold og Telemark. Kilde seklima.no.

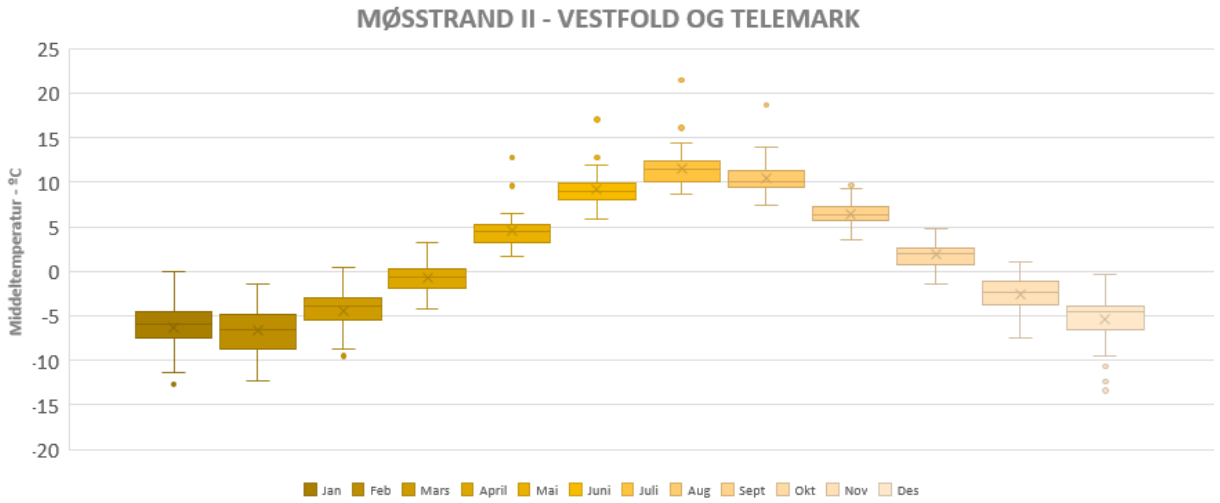


Tabell 7 Frekvens snødybde for perioden 1971 - 2020 for Tuddal – Vestfold og Telemark. Kilde seklima.no.



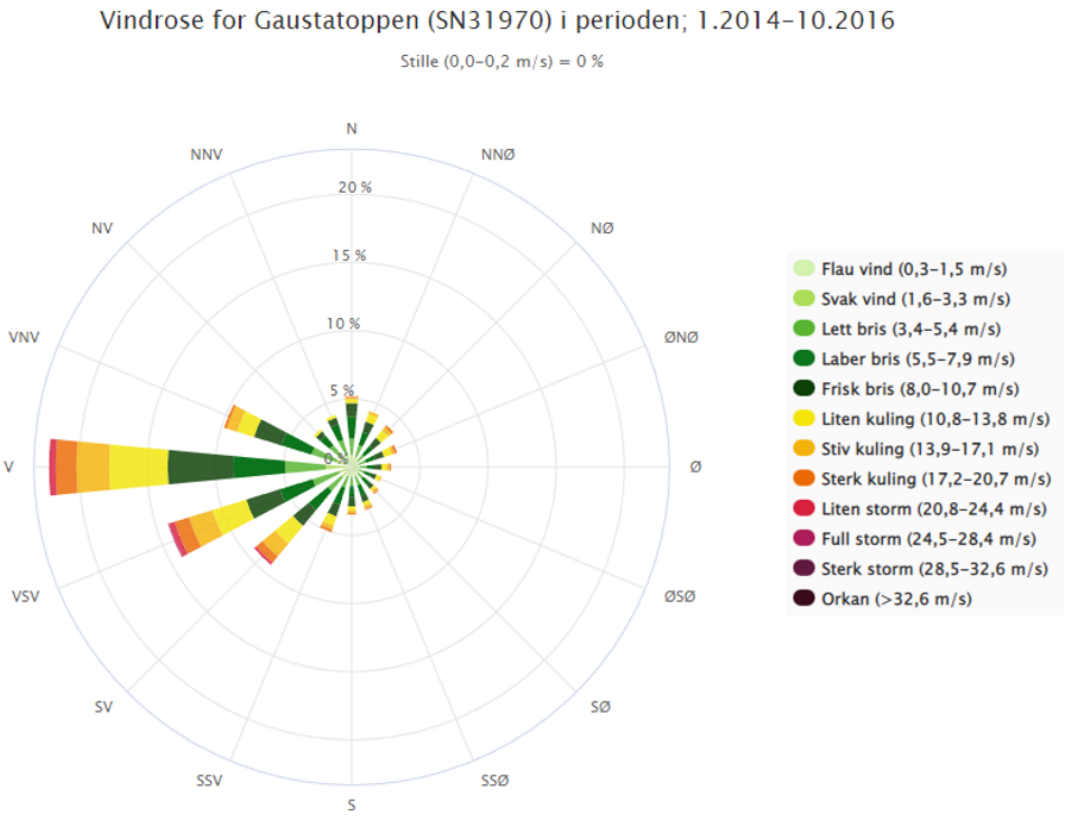
Årsmiddeltemperaturen i området for perioden 1981 - 2020 er 1.3°C, med middeltemperatur varierende fra -6.5 til 11.3 °C. Fra seklima.no databasen vises det at månedene november - april hovedsakelig har gjennomsnittlig temperatur på under 0°C i løpet av måleperioden på Møsstrand (Tabell 8). Møsstrand ligger på 977 moh. og vurderes til å være representativ for tiltaksområdet. Det fremstår naturlig at nedbør gjennom vinteren i all hovedsak er snø - selv korrigert for forventet temperatur økning på 4.5°C vinterstid som en følge av klimaendringer.

Tabell 8 Middeltemperatur hver måned i perioden 1981 - 2020 for Møsstrand II – Vestfold og Telemark. Kilde seklima.no.



Fremtredende vindretning for nærliggende målestasjon på Gaustatoppen (Tabell 9) er fra vest. Gaustatoppen er lokalisert omkring 15 km nordvest for tiltaksområdet og har beliggenhet i samme fjellområde. Vurdert areal har beliggenhet i underkant av en nordøst – sørvest strykende dal og snø avsatt ved vestlig vindretning vil kunne gi snø-ansamling og snøfonner i lien mot nordvest.

Tabell 9 Vindrose for perioden 2014 - 2016 for målestasjon Gaustatoppen. Kilde seklima.no



3. Observasjoner fra befaring

Forespørsel om vurdering av fare for snøskred, i sammenheng med utarbeiding av reguleringsplan for fremtidig alpintrase for området Hovde - Løkjestul i Hjartdal kommune, kom Skrið Aktsomhet i hende november 2021. Det ble gjennomført befaring av tiltaksområdet den 3. desember 2021. Befaringen ble gjennomført i lett snøvær, men terrenget var oversiktlig og lett fremkommelig. Videre ble foto over terrenget ved barmark innhentet 25.08.2022.

Tiltaksområdet - oversikt

Tuddal alpin er skissert med påstigning nord for Hovde og avstigning like sør av Løkjestul (Figur 19). Store deler av tiltaksområdet ligger i underkant av Hovdenuten som strekker seg til i underkant av 1000 moh. Påstigning er skissert på omkring 450 moh. mens avstigning er skissert på omkring 775 moh. Dalsiden i retning Hovdenuten i vest viser betydelig bratthet hvor store deler av lien har bratthet mellom 26 – 45° og med lokale, spredte svært bratte parti med helning over 45° nær toppen av nuten (Figur 5). Tilnærmet hele dalsiden i retning Hovdenuten er dekket av tett og til dels grov skog.

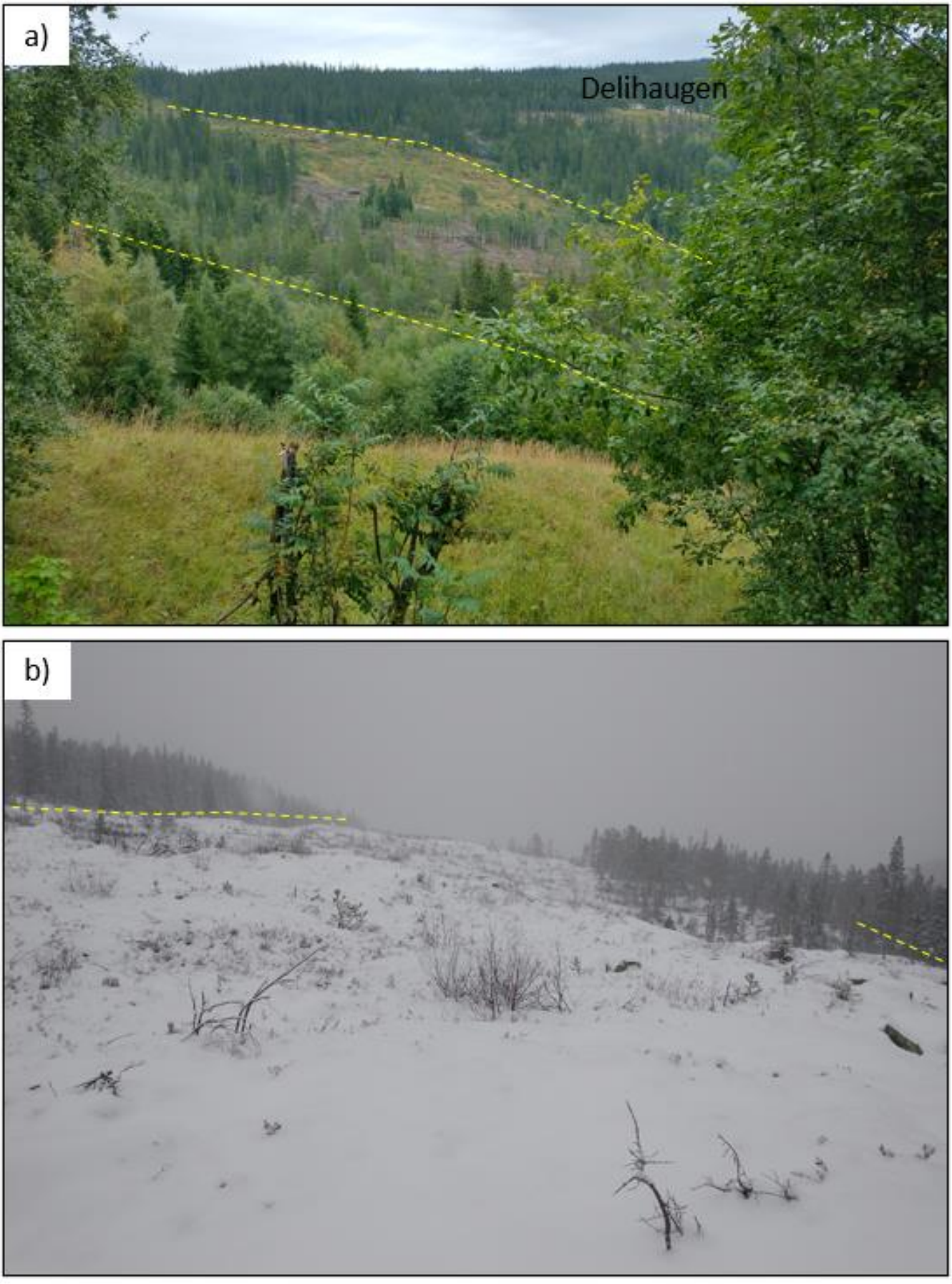
Tiltaksområdet fremstår med varierende bratthet og kan deles inn i tre hovedområder.

- Nedre og sørligste del av traseen fremstår generelt sett med moderat helning (16 – 25°), men det er også kartlagt områder med svakere helning (Figur 20). Området krysses av Hovdeåi sentralt, mens Hovdenuten ligger vest - nordvest for arealet. I henhold til aktsomhetskart er det begrenset snøskredfare for området (Figur 14). For areal berørt av aktsomhetskart for snøskred definerer Hovdeåi tiltaksområdets vestlige utbredelse. Hovdeåi ligger som en vesentlig nedskjæring i terrenget og utgjør derav en viktig barriere.
- Sentrale deler er tiltaksområdet fremstår med svak (6 – 15°) til moderat (16 – 25°) helning (Figur 21). Hovdeåi vises som en vesentlig nedskjæring i terrenget i nedre deler og utgjør områdets avgrensning mot vest. Vassdraget vurderes derav til å være en vesentlig barriere for eventuelle snøskred utløst i det bratte området i dalsiden i retning Hovdenuten. Snøskredfaren avtar nordover hvor også Hovdeåi fremstår som mindre veldefinert. Samtidig har terrenget svak helning fra øst mot dalbunnen i vest slik at eventuelle snøskred fra vest raskt vil miste energi og avta i omfang og utbredelse øst for Hovdeåi.
- Øvre og nordligste del av traseen viser moderat (16 – 25°) til kraftig helning (26 – 45°) med lokale og begrensede steile parti (Figur 22). Avstigning er skissert i et område med vesentlig bratthet og i henhold til aktsomhetskart for snøskred (Figur 14) ligger området i en sone med fare for utløsning av snøskred. Hele området ovenfor skissert avstigning er dekket av tett og til dels grov skog.

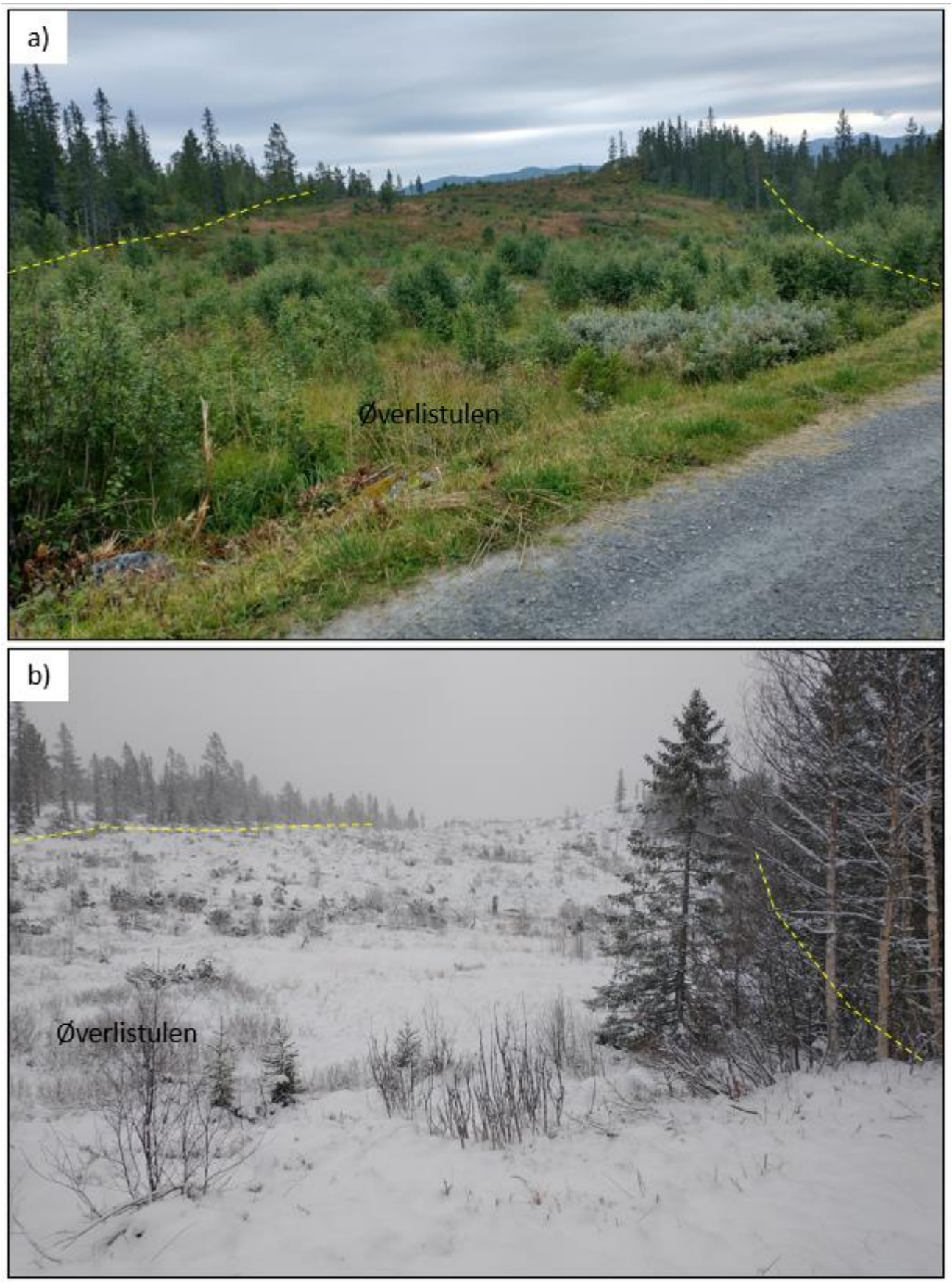
Det observeres ingen skredrenner eller andre spor etter skredhendelser (feks. skredskadet skog). Området fremstår stabilt uten tegn til historiske skredhendelser eller nylige skredavsetninger.



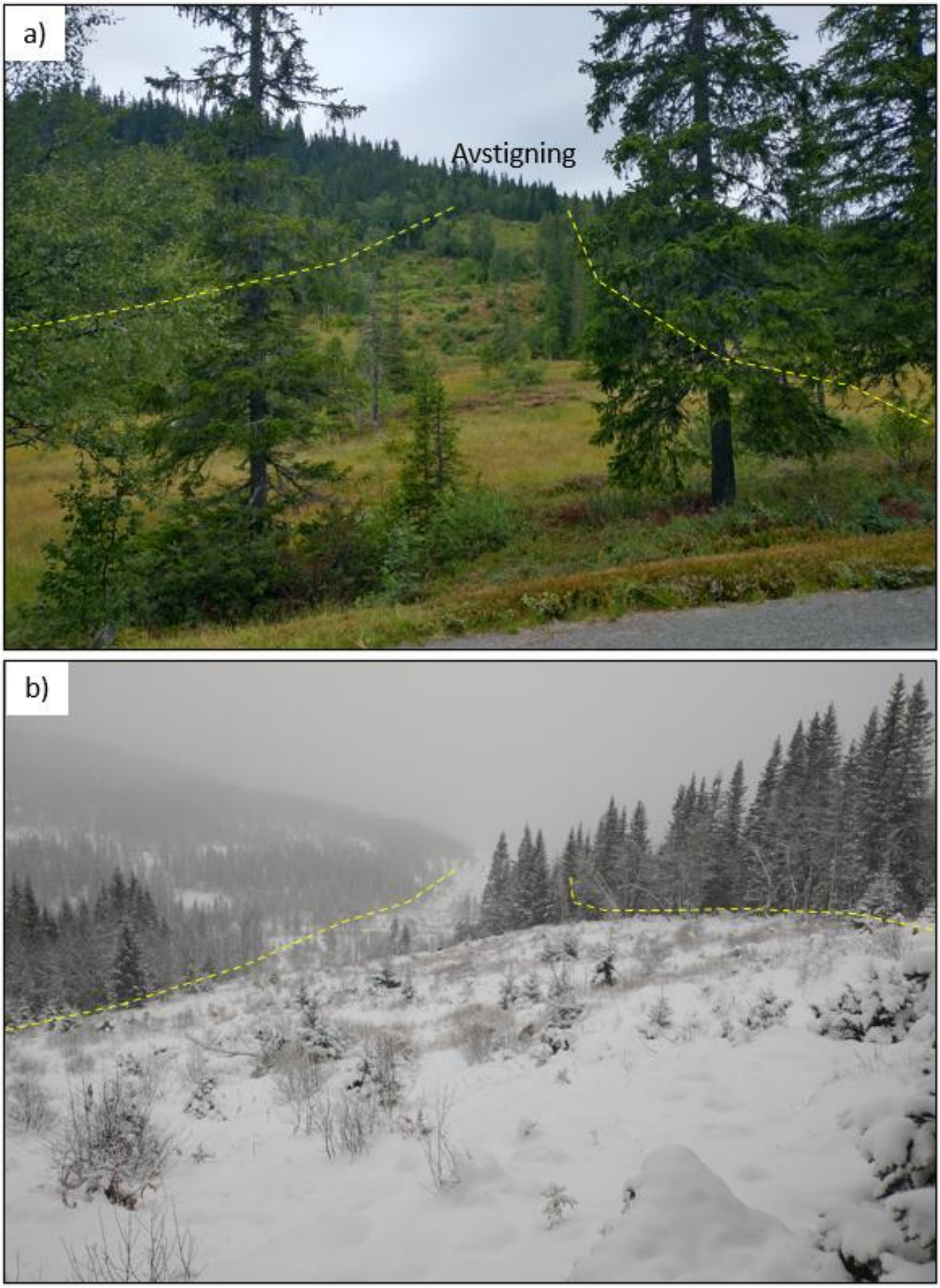
Figur 19 Oversiktsbilde hvor alpintrase er omtrentlig markert med gul stiplet linje. I vestlig retning sees den til dels svært bratte dalsiden i retning Hovdenuten mens terrenget for skissert trase fremstår med varierende grad av helning. Hele dalsiden i retning Hovdenuten er skogkledd med tett og til grov skog. Bilde av Skrið.



Figur 20 Oversikt over nedre og sørligste del av tiltaksområdet. a) nedre del viser moderat hellende terreng hvor deler av planlagt trase er snauhogd. Traseen er omtrentlig markert med gule stiplede linjer. b) like ovenfor moderat hellende terreng i sør fremstår terrenget med svakere helning. Det er utført snauhogst for klargjøring av trase (omtrentlig markert med gule stiplede linjer. Bilde av Skrið.



Figur 21 Oversikt over sentral del av tiltaksområdet. Området viser generelt sett svakt hellende terreng. Det er utført snauhogst for klargjøring av trase (omtrentlig markert med gule stiplede linjer). Bilde av Skrið.



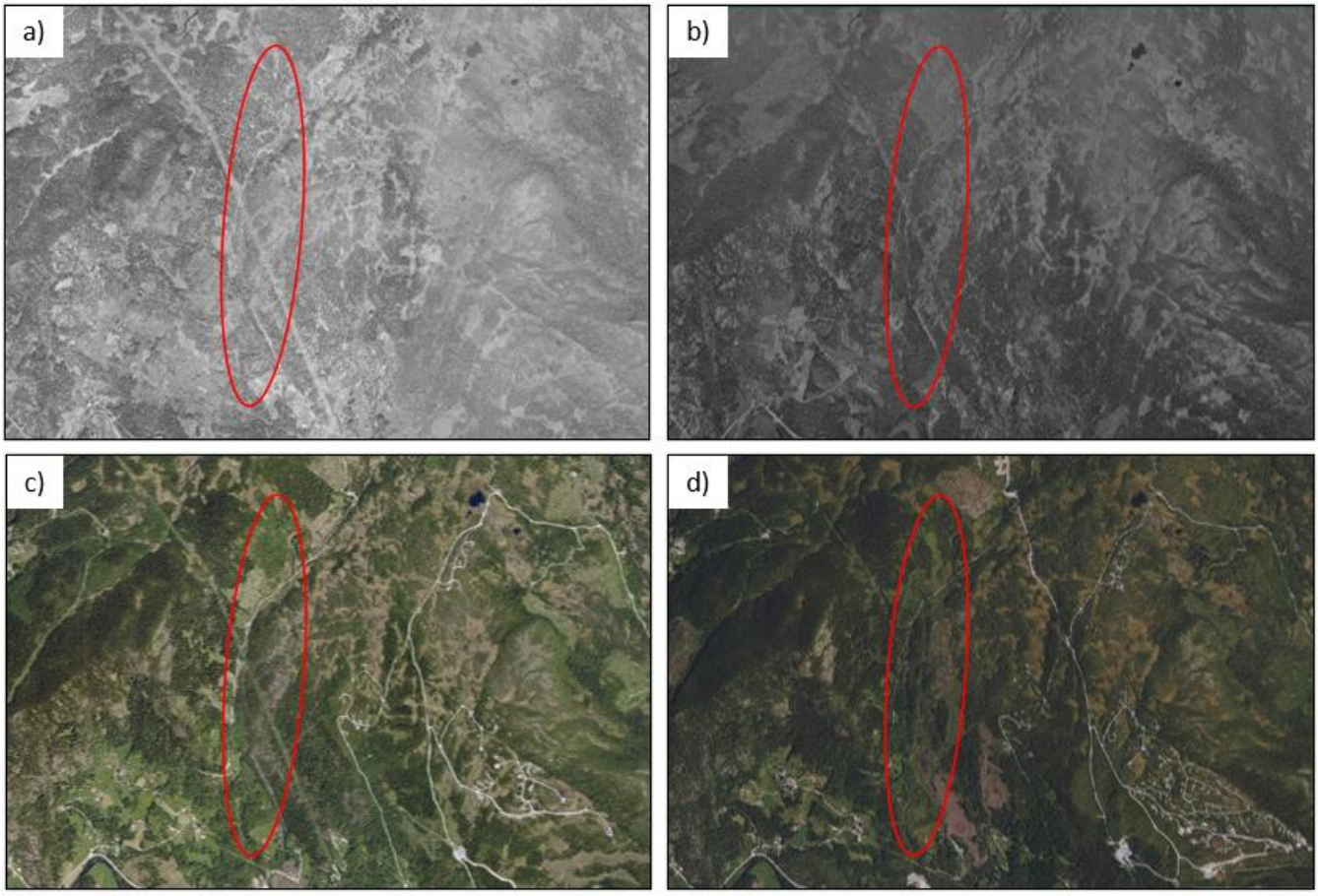
Figur 22 Oversikt over øvre og nordligste del av tiltaksområdet. a) bildet viser området fra sør mot nord b) bildet viser området fra omtrentlig avstigning og sørover. Nordlig del av traseen fremstår med vesentlig helning og tett skog ovenfor skissert trase. Det er utført snauhogst for klargjøring av trase (omtrentlig markert med gule stiplede linjer). Bilde av Skrið.

Historiske flyfoto

Historiske flyfoto kan vise endringer i vegetasjon og terreng som følge av skred- og/eller flomhendelser eller menneskelig aktivitet gjennom siste 60 år (Figur 23).

Tilgjengelige flyfoto er av varierende kvalitet og innhentet ved forskjellige årstider. Det er derav noe utfordrende å observere endringer i terrenget, men flyfoto fra 1961 (Figur 23a) viser området slik det fremsto uten fritidsboliger – eneste etablert infrastruktur er Hovdevegen. Området er hovedsakelig dekket av skog og foruten betydelig hogstflater etablert de senere år viser området gradvis og tiltagende gjengroing i perioden dekket av flyfoto (Figur 23).

Generelt sett fremstår området stabilt med tett vegetasjon og ingen åpenbare tegn til betydelig skredaktivitet eller andre endringer i terrenget i perioden dekket av flyfoto (Figur 23). I henhold til NVEs skredhendelsesdatabase er det ikke registrert skred i området.



Figur 23 Flyfoto over tiltaksområdet og omliggende areal hentet fra a) 1961 b) 1976 c) 2005, d) 2021. Området fremstår med vesentlig fritidsbebyggelse og preges av betydelig byggeaktivitet med etablering av tilhørende infrastruktur. Uberørte areal er dekket av vegetasjon med tiltagende gjengroing og fortetting. Tiltaksområdet er omtrentlig markert med rødt omriss. Kilde: Nibio.no

Terreng og vegetasjon

Vurdert areal er definert av vesentlige hogstflater mens området i retning Hovdenuten defineres av tett og grov granskog (Figur 24). Ut fra utbredelse og tetthet av skog er det ingen indikasjoner på vesentlig skredaktivitet i nyere tid – det er ingen skredrenner. Grov og tett skog vurderes til å utgjøre en viktig barriere for å redusere faren for at snøskred utløses, men kan også bidra til redusert omfang og utbredelse ved eventuelle hendelser.

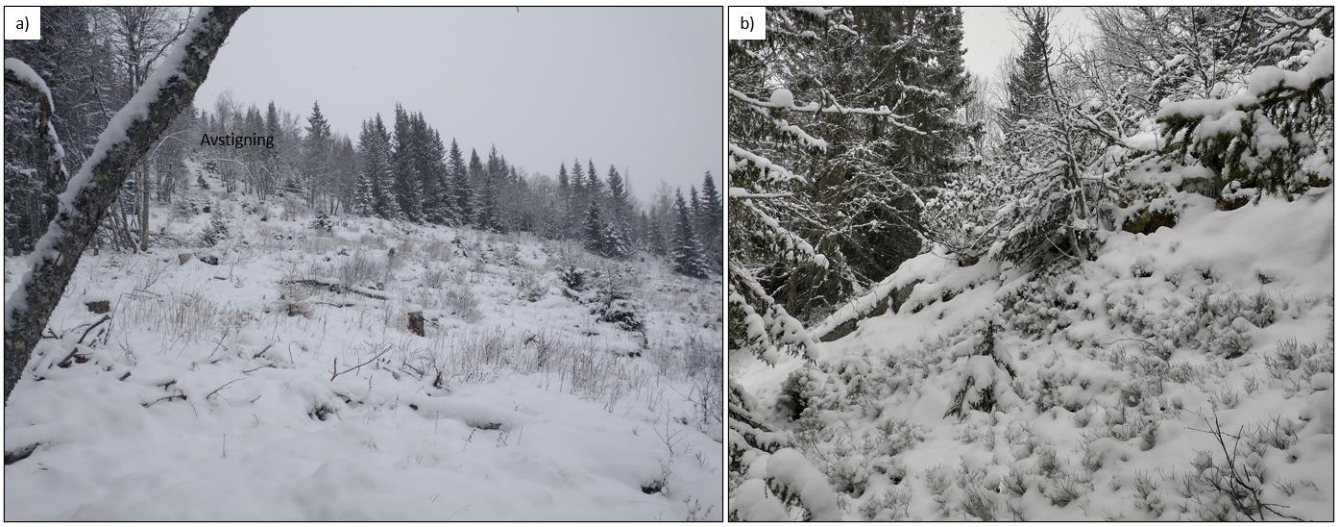
Terreng for selve traseen er lett kupert med helning fra nord mot sør. Samtidig viser tiltaksområdet en svak helning fra øst mot vest mot dalbunnen definert av Hovdeåi. Gitt generell områdehelning fremstår det usannsynlig at eventuelle skred vil utgjøre vesentlig fare øst for Hovdeåi.



Figur 24 Terreng og vegetasjon vest for skissert alpin trase. Terrenget er kupert og svakt – moderat hellende for selve traseen med til dels kraftig tiltagende bratthet i retning Hovdenuten i vest. Omliggende dalsider er kledd med tett og grov granskog. Bilde av Skrið.

Det er planlagt for avstigning i område definert med moderat – kraftig hellende terreng (Figur 25). Det er foretatt snauhogst for selve traseen mens tilliggende areal i vest, hvor utløsningsområde for snøskred er definert er dekket av tett og grov skog (Figur 25a). Det er ikke observert skredrenner eller andre tegn til skredaktivitet i området. Gitt kartlagt fare for snøskred i området bør det ikke foretas snauhogst ovenfor skissert avstigningsområde.

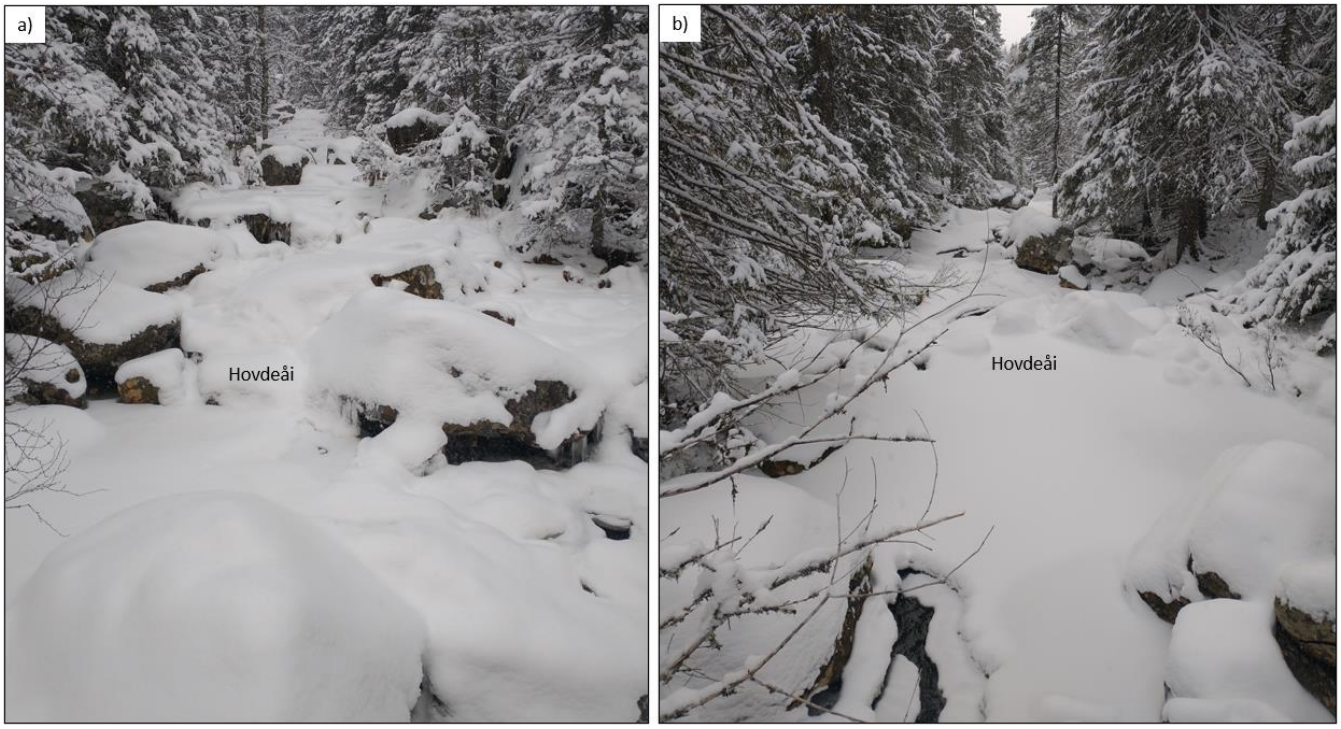
Like sørøst for skissert avstigning er det kartlagt flere lokale steile parti med svært begrenset utbredelse (Figur 25b). Partiene utgjør ingen snøskredrelatert fare, men sikring bør vurderes slik at ferdsel i øvre del av traseen skjer på en sikker måte. Det er ikke observert tegn til nyere skredhendelser av betydning ved befaring.



Figur 25 a) Bildet viser området hvor avstigning er skissert. Det er utført snauhogst for deler av traseen mens utløsningsområdet for snøskred er dekket av tett og grov skog. Det er ikke kartlagt skredrenner eller andre tegn til skredaktivitet i området b) Like sørøst for avstigning er det kartlagt flere lokale og mindre steile parti. Partiene vurderes til å ikke utgjøre snøskredrelatert fare, men sikring bør vurderes for sikker og trygg ferdsel. Bilde av Skrið.

Vassdrag - Hovdeåi

Hovdeåi definerer dalbunnen og fremstår som en vesentlig forsenkning i terrenget i sentrale og sørlige deler at kartlagt areal - vassdraget utgjør i så henseende en viktig barriere for eventuelle skred. Omliggende dalsider viser generell helning i retning Hovdeåi og eventuelle skred utløst fra vest vurderes derav til å terminere i eller like øst for forsenkning definert av Hovdeåi – det fremstår usannsynlig med vesentlig fare for snøskred øst for Hovdeåi. Samtidig planlegges det for at deler av vegetasjonen langs vassdraget bevares noe som vil utgjøre en ytterligere barriere for eventuelle skredhendelser.



Figur 26 Hovdeåi fremstår som en vesentlig nedskjæring i terrenget for sentrale og sørlige deler av tiltaksområdet. Vassdraget vurderes til å være en vesentlig skredbarriere og det fremstår usannsynlig at skred skal forsere forsenkningen. Bilde av Skrið.

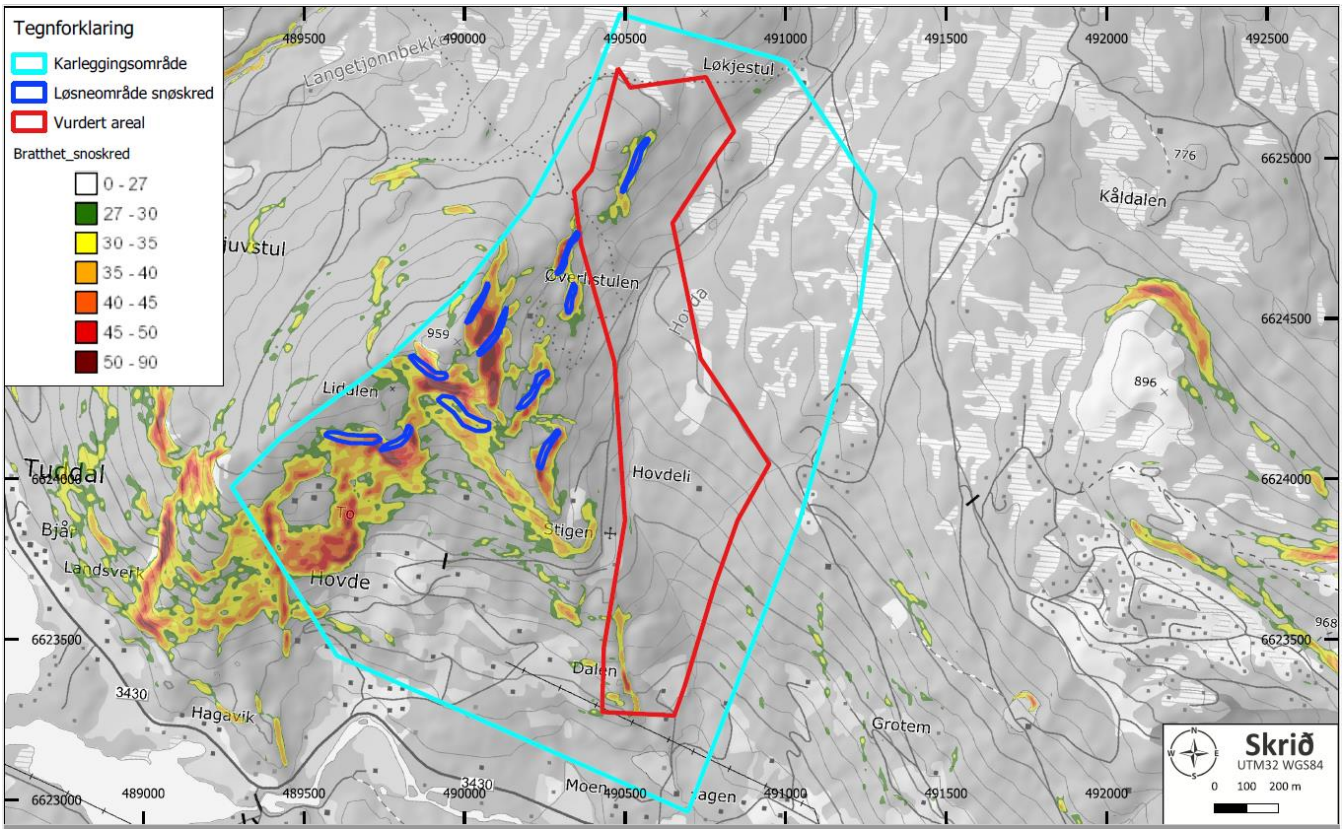
4. Dynamisk modellering - snøskred

Basert på observasjoner fra befaring og vurdering av digitale kart data, samt topografi og klimatiske data, er det utført en konservativ simulering for teoretiske snøskred med utløp fra dalsiden vest - nordvest av vurdert areal (Figur 27).

Utløsningsområder for snøskred er basert på bratt terreng, men også lokasjoner der snø naturlig kan ansamles ved ekstremvær og bygges opp til ustabile masser. Naturlige lokasjoner er vurdert til hovedsakelig å være i høyereliggende områder og ved overheng hvor skavler kan dannes, men også lokasjoner lavere i dalsiden hvor kritisk bratthet er til stede. Modellert lokasjon er preget av innlandsklima og med vesentlige snødybder. Ut fra klimadata er gjennomsnittlig registrert snødybde på i underkant av 1 meter, mens omliggende målestasjoner har registrert dybder på tett oppunder 2 meter ved ekstreme tilfeller (Tabell 5).

For snøskredmodellering er det benyttet en løsnekant på 1,5 meter for øvre del hvor potensialet for å etablere skavler er størst, mens det i selve dalsiden er benyttet løsnekanter på 0,8 meter. Løsnekantene er vurdert til å representere ekstreme tilfeller gitt at det kan oppnås i underkant av 2 meter snødybde i en akkumulasjonssone. Det er vurdert slik at området er spesielt utsatt ved vesentlig snøfall ved vindretning fra nordvest (Tabell 9). Temperatur i området, og i særdeleshet høyereliggende områder, forventes å være lav gjennom store deler av vinteren. Området er derav modellert med tørr snø. Videre fremstår terrenget i utløsningssonen med betydelig ruhet og en kan anta at snødybden minimum må overskride 0,5 meter før ustabile sjikt etableres.

Modellering av teoretiske snøskred er gjort uten innflytelse av skog. Hele utløsningsområdet er dekket av tett og grov skog (Figur 11), og modellert utløsning og utbredelse av snøskred vurderes derav til å være ekstrem slik lien fremstår ved befaring. Eksisterende skog vil både redusere fare for utløsning av vesentlig snøskred og bidra til å redusere utbredelse av løsneområdene.



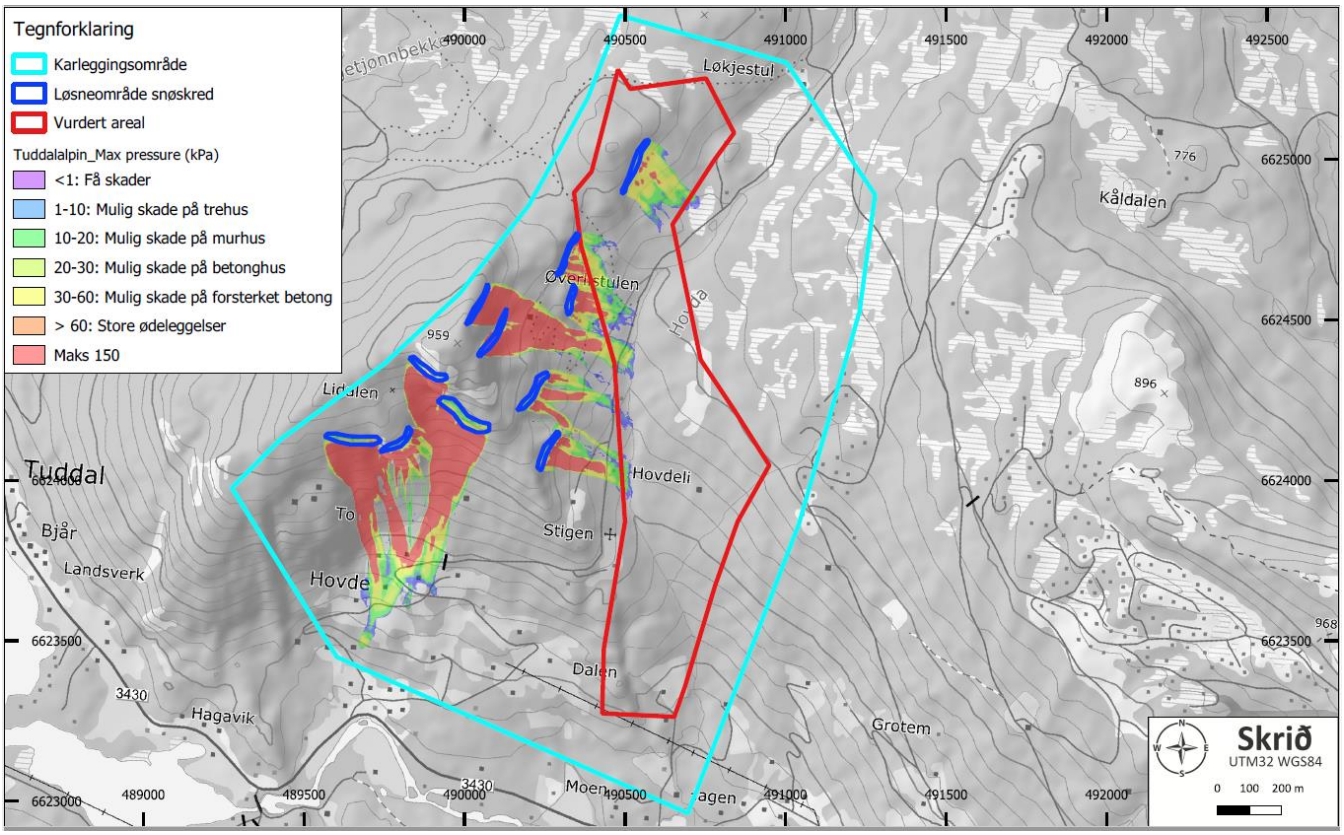
Figur 27 Løsneområder for snøskred benyttet i dynamisk modellering i RAMMS. Kilde kartverket.no

Snøskredsimulering

Snøskredsimulering er utført med programpakken RAMMS, og simuleringen baserer seg på områder som har potensiale til å føre til vesentlige snøskred. Det er ikke registrert snøskred i området av den størrelsen som blir simulert, og simuleringen er utført for å dekke opp for teoretiske ekstremsituasjoner i fremtiden.

Simuleringen tar utgangspunkt i at løsneområde er fordelt på elleve løsneenheter med totalt utløst volum 37 211 m^3. Løsneenhetene varierer i omfang, men det er antatt at skredene går samtidig for å teste en ekstrem og teoretisk modell. En essensiell observasjon fra simuleringen er at skredmassene konsentreres mot forsenkninger i terrenget og løper ut samtidig som de mister energi ved avtagende helning (Figur 28). Det observeres at Hovdeåi fremstår som en vesentlig barriere for tiltaksområdet.

Teoretisk snøskredsimuleringen viser at snøskred ikke vil ramme tiltaksområdet med vesentlig omfang og utbredelse. Det påpekes videre at simuleringen er ekstrem både med henblikk på omfang av løsneområder og fravær av skog og gjenspeiler ikke området slik det fremstår i dag, men viser potensialet ved snauhogd dalside.



Figur 28 Snøskredsimulering for dalsiden vest - nordvest for tiltaksområdet. Løsneområde er vist sammen med ødeleggelsesgrad (trykk ifm. kPa). Ved bruk av betydelige snødybder og uten innflytelse fra skog viser teoretisk snøskred modellering at snøskred ikke vil ramme tiltaksområdet i vesentlig grad. Hovdeåi utgjør en vesentlig barriere for sentrale og sørlige deler. Kilde kartverket.no

5. Farevurdering og risikoreduserende tiltak

I sammenheng med pågående reguleringsplan for fremtidig alpintrase for området Hovde - Løkjestul i Hjartdal kommune er det utarbeidet en vurdering av fare for snøskred.

Relevant informasjon for områdevurderingen er gitt ved registreringskart (Figur 29).

5.1. Skred

Aktsomhetskart for skred i bratt terreng viser at deler av tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for snøskred (Figur 16).

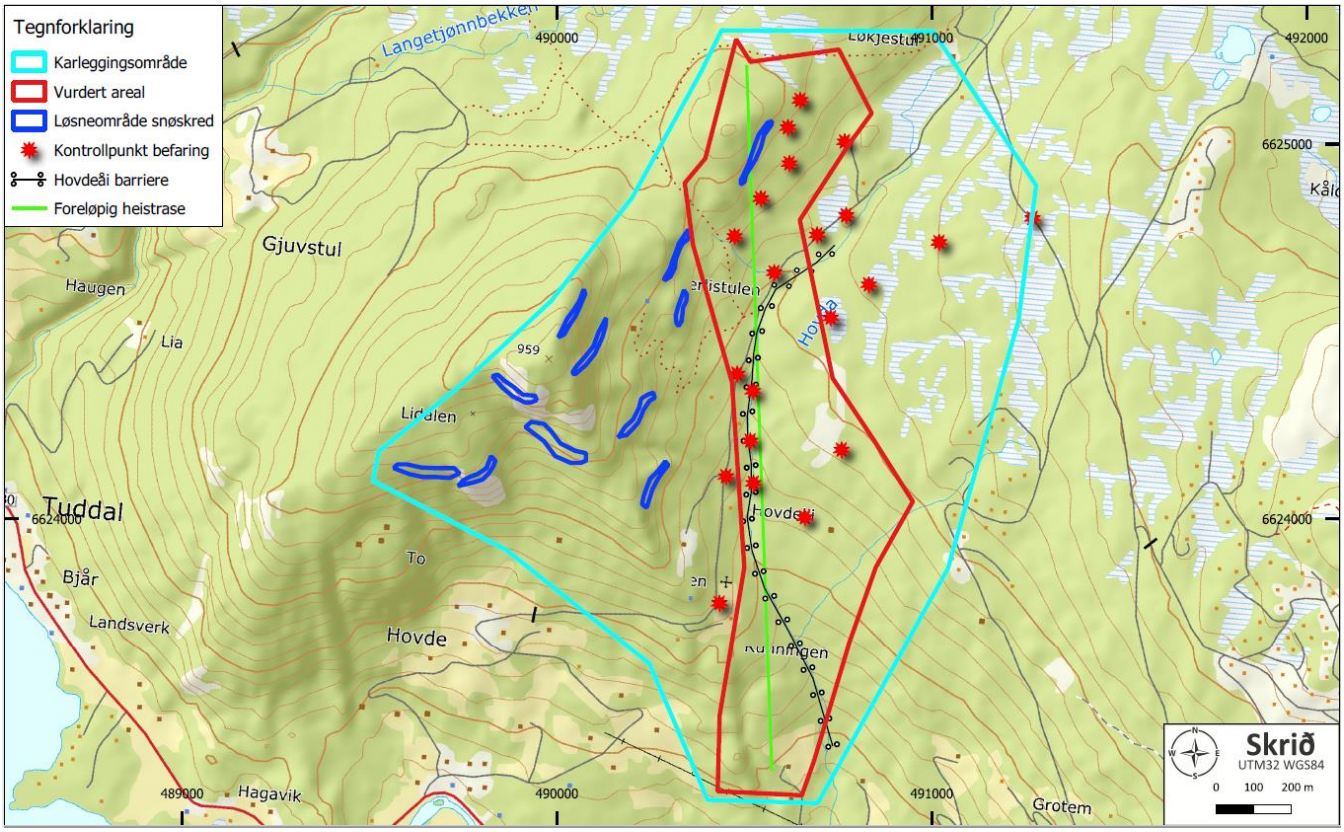
Skred historikk

I henhold til NVEs skredhendelsesdatabase er det ingen registrerte skredhendelser på tiltaksområdet eller for omliggende areal (Figur 17). Lokasjonen fremstår som lite utsatt for snøskred.

Snøskred

I henhold til NVEs aktsomhetskart ligger tiltaksområdet i aktsomhetsområdet for snøskred med utløsningsområde i fjellsiden vest - nordvest (Figur 16).

Tiltaksområdet ligger på omkring 450 - 775 moh. i terreng med varierende helning. På vestsiden av tiltaksområdet, i retning Hovdenuten, tiltar brattheten i vesentlig grad med lokalt svært bratt dalside hvor det er kartlagt spredte og lokale steile skrenter. Foruten kartlagte lokasjoner med bart fjell nær toppen av Hovdenuten er hele dalsiden skogkledd (Figur 5 og Figur 11). Dalsiden i vest - nordvest strekker seg til en høyde på i underkant av 1000 moh. og viser generell områdehelning fra nordvest mot sørøst. Teoretisk utløsningsområde for snøskred dekker hovedsakelig øvre deler av lien, men det er definert lokale og spredte utløsningsområder også i selve dalsiden (Figur 16).



Figur 29 Registreringskart hvor teoretiske utløsningsområde for snøskred, Hovdeåi barriere, sporlogg, kontrollpunkt fra befaring, foreløpig heistrase og tiltaksområdet er avmerket.

Basert på tilgjengelig informasjon fra omliggende værstasjoner forventes det vesentlige snødybder i området (Tabell 5) og det fremstår sannsynlig at tilstrekkelig store snømengder vil kunne ansamles i terrenget til at snøskred teoretisk sett skal kunne utløses. Det er dog ingen registrerte snøskredhendelser i området som skulle indikere at området er utsatt.

Dalsiden vest - nordvest for vurdert areal er skogkledd og hele utløsningsområdet for snøskred er dekket av tett og til dels grov skog (Figur 2 og Figur 11). Tilstedeværelse av skog er vurdert til å redusere faren for utløsning av snøskred ved at den hindrer akkumulasjon av større snøfonner samt at vegetasjonen har en stabiliserende effekt på snømassene. Skog er vurdert til å spesielt ha stor påvirkning på fare for utløsning av snøskred i selve dalsiden mens det for delvis bart fjell og steile parti i øvre del har mer begrenset effekt. Vegetasjonen vil også kunne ha en dempende effekt ved eventuelle snøskred.

Modellering ved bruk av programpakken RAMMS antyder at snøskred i all vesentlighet konsentreres i forsenkninger og terminerer ved overgangen til terreng med svakere helning (Figur 28). For sørlig og

sentral del av tiltaksområdet viser modelleringen at Hovdeåi er en vesentlig barriere og at snøskred terminere i eller like øst for denne. Modellering av teoretiske snøskredhendelser med ekstreme snødybder og løsneområder samt uten tilstedeværelse av skog viser at snøskred ikke utgjør noen fare for sentral og sørlig del av for tiltaksområdet.

For nordlig del av tiltaksområdet, inklusiv skissert område for avstigning, viser aktsomhetskart og modellering begrenset snøskredpotensial (Figur 14 og Figur 28). Under forutsetning av at eksisterende skog bevares i kartlagte utløsningsområder vurderes det til fare for utløsning av snøskred er fraværende for nordlig del av dalsiden.

Fare for at snøskred skal forekomme fremstår svært lite sannsynlig så lenge det er skog/ vegetasjon i dalsiden (utløsningsområdet) i vest. Det vurderes derav som usannsynlig at snøskred utgjør noen fare for tiltaksområdet slik dalsiden fremstår med tett og grov vegetasjon. Dersom det planlegges for snauhogst for nordlig del av tiltaksområdet bør det etableres alternativ form for sikring mot snøskred.

Sørpeskred

Sørpeskred skiller seg fra vanlige snøskred ved at de utløses i relativt svakt hellende terreng hvor tilførselen av vann (regn eller snøsmelting) er større enn det som dreneres ut. Utløsning skjer ofte i forsenkning eller bekkeløp og grunnet den høye vannmetningen vil sørpeskred kunne ha stor rekkevidde.

Store deler av dalsiden vest av tiltaksområdet er bratt med lokale steile parti (Figur 7) og vurderes derav som for bratt til at sørpeskred utgjør noen fare. Det er videre ikke observert vesentlige vassdrag eller forsenkninger i retning tiltaksområdet samt at dalsiden fremstår med tett vegetasjon som vil stabilisere snømassene og derav redusere faren for utløsning av sørpeskred.

Hovdeåi renner fra nord mot sør gjennom tilnærmet hele tiltaksområdet. Skissert heistrase krysser vassdraget flere steder – kryssing vil kunne medføre pakking av snø samt økt fare for tilstopping. Etablering av trase vil kunne medføre økt fare for sørpeskred relatert til Hovdeåi og en må derav påse at etableringen ikke reduserer gjennomstrømning eller på annet vis øker fare for tilstopping langs vassdraget.

Fare for at vesentlige sørpeskred skal utløses vurderes som fraværende for dalsiden i vest mens etablering av heistrase langs og over Hovdeåi og omliggende terreng kan bidra til noe økt fare for sørpeskred om ikke vassdraget hensyntas på tilstrekkelig god måte.

5.2. Faresonevurdering

Basert på vurderinger og observasjoner gjort i sammenheng med vurderingen av fare for snøskred i fremtidig alpintrase for området Hovde - Løkjestul i Hjartdal kommune er det utført en faresone kartlegging av området (Figur 30).

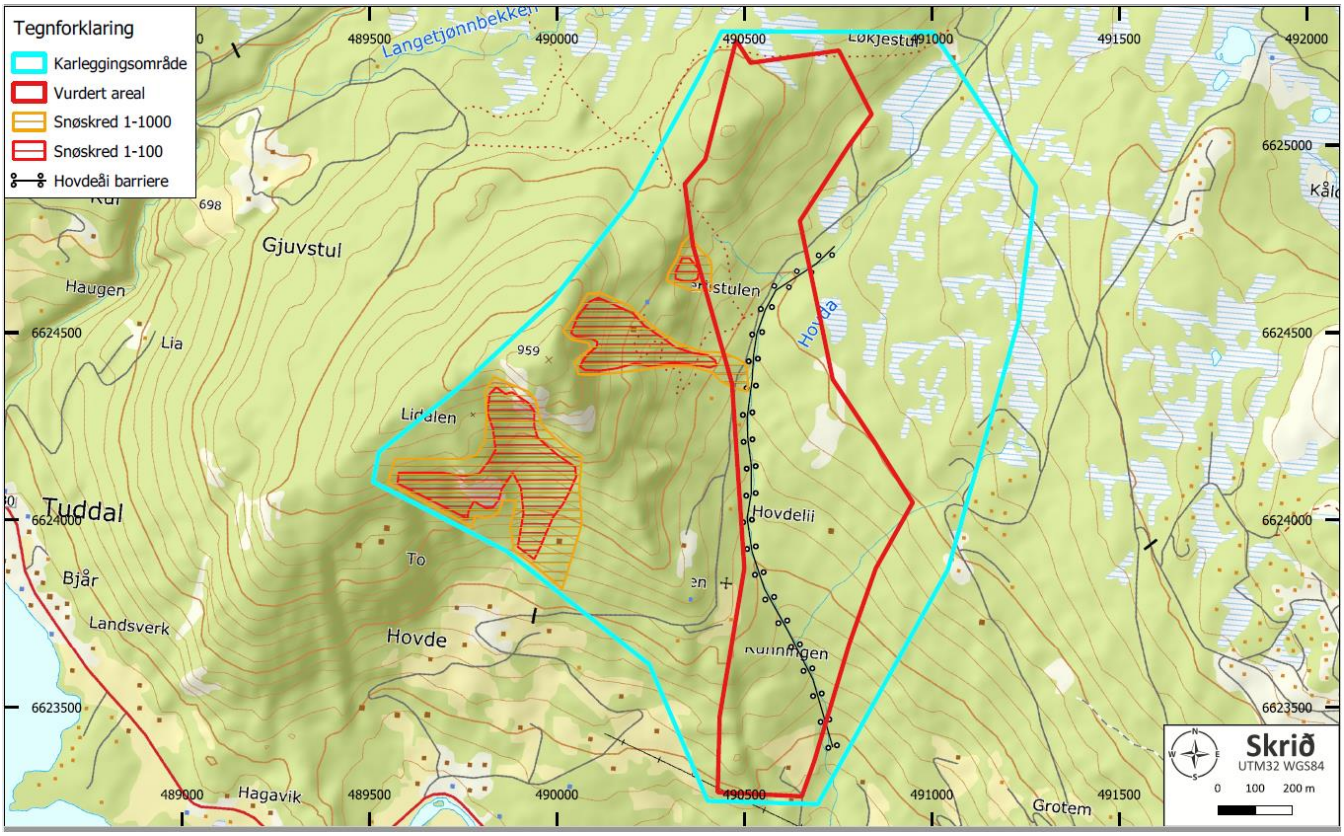
Faresonevurdering for eventuell fare for steinsprang, jord- og flomskred og flom dekkes ikke av denne rapport.

Det forventes betydelige snødybder i området og aktsomhetskart viser vesentlige teoretiske utløsningsområder for snøskred. Det vurderes til at tilstrekkelig store snømengder vil kunne ansamles i terrenget til at snøskred teoretisk sett skal kunne utløses. Samtidig vil fremtredende vindretning fra vest kunne bidra til ytterligere oppbygging av skavler i den sørøst hellende dalsiden.

Programpakken RAMMS er benyttet for modellering av snøskred. Modelleringen er utført med teoretiske og ekstreme utløsningsområder samtidig som eksisterende tett og grov skog ikke er hensyntatt i modelleringen. Resultatene er derav svært konservative og viser at selv uten tilstedeværelse av skog og med ekstreme løsneområder vil snøskred kun utgjøre begrenset fare for tiltaksområdet (Figur 28).

Det er ingen registrerte snøskredhendelser for tiltaksområdet og dalsiden vest av tiltaksområdet dekket av tett og grov vegetasjon (Figur 10, Figur 11 og Figur 19). Vegetasjon utgjør en viktig barriere både for å redusere faren for at skred utløses samt redusere omfang og utbredelse dersom skredhendelser skulle inntreffe. Samtidig utgjør Hovdeåi en vesentlig nedskjæring i terrenget for sørlig og sentral del av tiltaksområdet. Vassdraget fremstår derav som en vesentlig og god barriere for deler av tiltaksområdet og eventuelle snøskred vil terminere i eller like øst for vassdraget. Sørlig og sentral del av tiltaksområdet vurderes til å ha tilstrekkelig sikkerhet mot snøskredhendelser inntil sikkerhetsklasse S2 selv uten tilstedeværelse av skog.

Tilstrekkelig sikkerhet mot snøskred for nordlig del av tiltaksområdet foreligger under forutsetning av at eksisterende skog i utløsningsområdet bevares. Det vurderes til at tilstedeværelse av skog bidrar til å redusere fare for utløsning av snøskred i vesentlig grad og at området derav ikke berøres av faresonekart for tiltak inntil sikkerhetsklasse S2 (Figur 30).



Figur 30 Faresonevurdering av kartleggingsområdet i forhold til vurdert areal. Faresonekartlegging for snøskred relatert til bratte parti i vest - nordvest. Det er vurdert at tiltaksområdet har tilstrekkelig sikkerhet innenfor returperioden 1/1000 (sikkerhetsklasse S2) der tiltak lokaliseres utenfor oransje skraverte område.

6. Konklusjon

Det er vurdert at omsøkt tiltak er innenfor sikkerhetsklasse S2/F2 jfr. TEK 17 med referanse til pbl. §28-1.

Snøskred er vurdert som dimensjonerende skredtype for lokasjonen. Med bakgrunn i resultat fra dynamisk modellering, fravær av historiske skredhendelser på lokasjonen, tett og grov vegetasjon i utløsningsområdet samt betydelig barriere langs Hovdeåi i sørlig og sentral del vurderes fare for snøskred i tiltaksområdet som fraværende og har derav tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000.

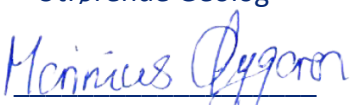
Nordlig del av tiltaksområdet berøres av lokalt utløsningsområde. Området vurderes til å ha tilfredsstillende sikkerhet mot snøskred under forutsetning av at eksisterende skog bevares og at snauhogst i utløsningsområdet unngås. Ved tilstedeværelse av eksisterende skog vurderes nordlig del av tiltaksområdet til å ha tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000.

Fare for sørpeskred utløst i dalsiden vest av tiltaksområdet vurderes til å være fraværende og tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000 er til stede. Det skal dog påpekes at en ved kryssing av Hovdeåi må påse at tilstrekkelig god drenering opprettholdes slik at fare for sørpeskred relatert til vassdraget ikke økes.

Skrið Aktsomhet

Stavanger 3. mai 2023

Utførende Geolog



Marinius Øygaren

Oppdragsledende Geolog



Jan Gunnar Opsal

Kontrollerende Geolog



Rasmus Pedersen

Rapporten er utarbeidet av Skrið Aktsomhet AS på oppdrag fra kunde. Tredjepart kan ikke anvende rapporten, eller deler av den uten samtykke fra Skrið Aktsomhet AS. Kopiering, endring eller annen bruk som ikke er tiltenkt oppdragsgiveren er krenking av opphavsrett og endringer gjort er utenfor Skrið Aktsomhet AS sitt ansvar.

7. Referanser

Kartverket.no https://www.kartverket.no/

Klimaservicesenter.no https://klimaservicesenter.no/

NGU.no https://www.ngu.no/

Nibio.no https://nibio.no/

Norge i bilder https://www.norgeibilder.no/

NVE.no https://www.nve.no/

SAK 10 https://dibk.no/regelverk/sak/

Seklima https://seklima.met.no/

Sæterbø, E., Fergus, T., Hoseth, K. (2009). Vassdragshåndboka, Tapir forlag. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2013110806020

TEK 17 https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/

Vegvesenet https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-n200-september-2014.pdf

NVE, 2015: Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjektet. Av Hedda Breien, Øyvind A. Høydal, Odd Are Jensen.

I. Egenerklæringsskjema

Norges vassdrags- og energidirektorat
NVE

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	***Skrid Aktsomhet as***	**Org.nr**	**926 642 111** (Søk i https://brreg.no)

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.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Internett: www.nve.no
Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter[1], veiledere[2], retningslinjer[3] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	X		
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. *De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto 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.* *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.*	X		
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	X		

[1] Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)
[2] NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak
[3] NVE retninslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Internett: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

Signatur:

Sted og dato:

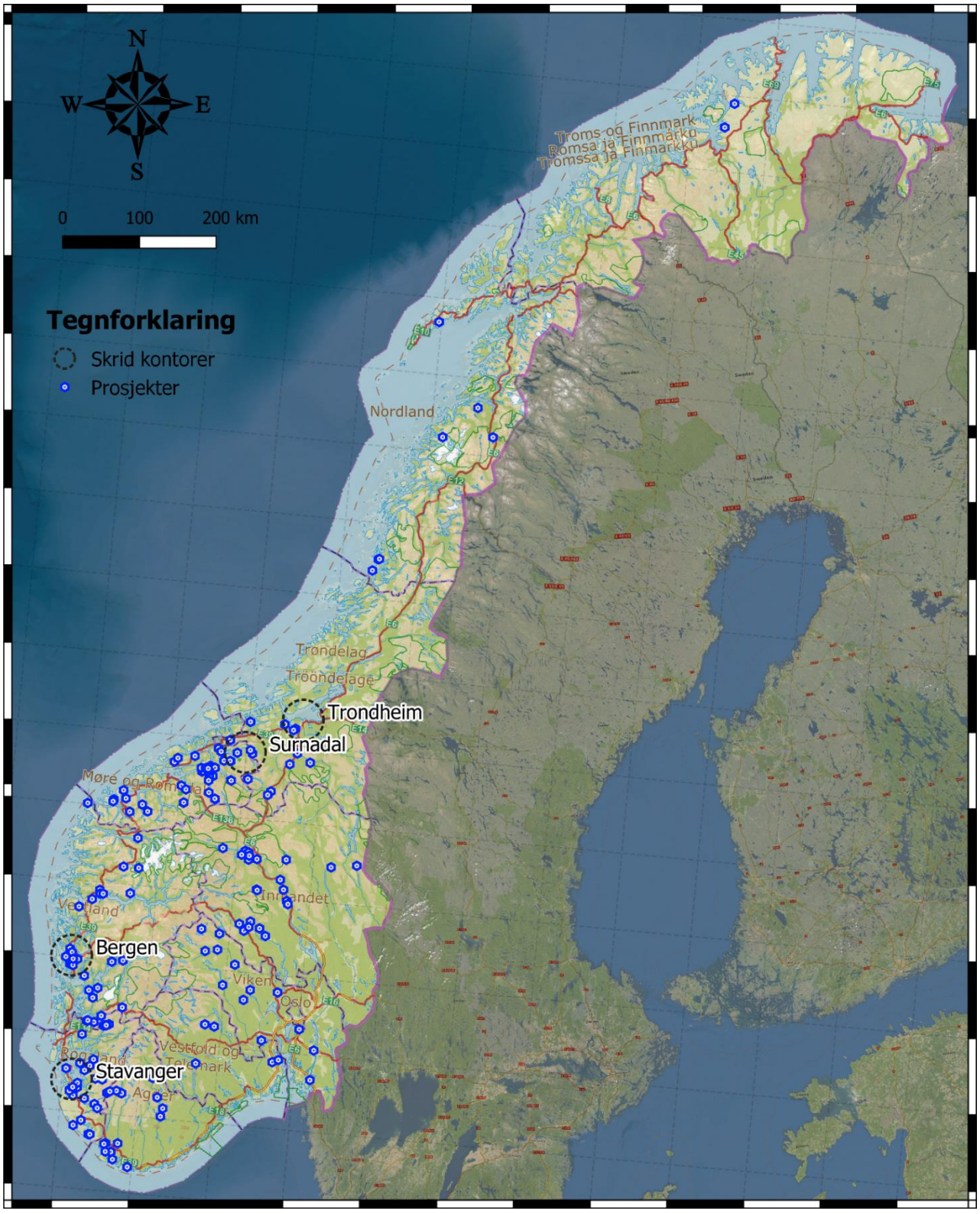
Rasmus Pedersen

Trondheim 1. Mars 2021

Daglig leder
Skrið Aktsomhet as

II. Prosjekter

Skrid utfører en rekke vurderinger av naturfare per år, derav arbeid for private (byggesak) men også innenfor regulering og sikkerhetsklasse S3 for skred, F2 for flom og K4 for kvikkleire. Kartet under viser våre vurderinger per medio 2022.



III. Om Skrið Aktsomhet as

Geolog Jan Gunnar Opsal startet i 2006 selskapet Bergart as med base i Surnadal. Grunnen til oppstarten var blant annet flere henvendelser innen geologiske problemstillinger i regionen i forbindelse med byggesaker og område reguleringer, samt store utfordringer med driften av Trollheim kraftverk i Surnadal.

Jan Gunnar ble i perioden 2005-2013 benyttet innen vannføringsanalyser i elva Surna. I perioden 2009-2013 var han ansvarlig sammen med SINTEF for å installere vannføringsmålere ovenfor og nedenfor Trollheim kraftverk for å overvåke driften av Trollheim kraftverk. Fra perioden 2005 til 2010 ble Statkraft anmeldt to ganger og ble bøtelagt i millionklassen for brudd på konsesjonsvilkårene. Det er i dag seriøs og god drift ved Trollheim kraftverk.

Den viktigste lærdommen fra vannføringsovervåkningen var ikke at Statkraft måtte tvinges til seriøs drift av Trollheim kraftverk, men hvor raskt et vassdrag kan gå fra normal vannføring til ekstremflom. Derfor tilstreber Skrið å lage så gode modelleringer for at resultatet skal bli så nøyaktig som mulig, men når man har erfaring med ekstremflom-situasjoner så vet man at det er krevende og usikre faktorer i ligningen. Derfor skal man alltid være på den trygge siden.

I 2018 ble Skrið etablert sammen med Geolog Rasmus Pedersen grunnet økende oppdragsmengder og Skrið har siden da gjennomført over 100 naturfarevurdering innen skred og flom i Norge.

I tillegg til naturfarevurderinger arbeider Skrið med å effektivisere teknologi for å stabilisere kvikkleire, men dette arbeidet kan ikke realiseres før vi er sikker på at metoden er trygg og verifisert hos NVE. Stabiliseringsmetoden av kvikkleire er en videreføring av Saltstabilisering av kvikkleire (SAK) prosjektet der Stjørdal kommune, Statens vegvesen, NVE, Bane Nor og NGI deltok.

IV. Hvem jobber i Skrið?

Rasmus Pedersen
Hovedfag i geologi 1997
Utdannet innen berggrunnsgeologi og strukturgeologi, et spesialfelt innen vurdering av landgeologi, deformasjon og svakhetssoner i fjell og berggrunn, og skred- og skredrelaterte prosesser. Sidefelt i utdanning er strømningsanalyse, stratigrafi og sedimentologi, samt vurdering av erosjon og vannføring, der flomvurdering er gjort de siste årene. Han har jobbet bredt innenfor hele geofaget i mange år med sterk kompetanse innen IT og GIS. Som frilufts person vokst opp i Elverum og Folldal finner du han i fjellet med tursko om sommeren, gevær på høsten og på topptur med ski om vinteren.

Jan Gunnar Opsal
Hovedfag i geologi 1997
Før hovedfaget, en runde med god treårig opplæring innen kvartærgeologi og hydrologi på Distriktshøgskulen i Sogndal. Avsluttet studiet med kandidatoppgaven: «Lokalglasiasjon og stratigrafi i Rindalen». Etter dette gikk ferden videre til universitetet som førte til en dypere forståelse av de geologiske prosesser med fag som: Strukturgeologi – kartlegging av svakhetssoner, Tolking av borhullsdata, Sedimentologi og flere feltekskursjoner i Troms og Finnmark med fokus på elveavsetninger og kvikkleire.

Oppvokst med alle typer skred og flom i romsdalsbygda Eresfjord og erfaring med flom målinger i Surna sammen med SINTEF over en periode på fem år. Naturfarer er i dag ofte en kartvurdering der NVE med flere, har lagt ned en betydelig innsats for å synliggjøre naturfarene rundt oss. Denne naturfaredatabasen sammen med vår utdannelse, erfaring og naturfareforståelse er grunnen til at vi stiftet Skrið Aktsomhet AS. Og som fjellglad person er det alltid godt å vende tilbake til Eresfjord med fjell opptil 1800 meter for å få litt perspektiv på noen av naturfarene en vurderer, av og til blir det glemt bak kontorpulten.

Marinius Øygaren
Hovedfag i geologi 2002
Utdannet ved Universitet i Bergen med en rekke tverrfaglige miljø- og landskapsrelaterte emner i tillegg til opplæring innen kvartær og sedimentologisk geologi. Hovedfagstudiet innebar fordypning i geologiske prosesser, hovedsakelig relatert til utvikling og betydning av dannelse av forkastninger og sprekkemønster. Oppvokst på gård i Sauda med en naturlig tilnærming til flom og skred. Økt forståelse for geologiske prosesser og avsetningsmønster er tilegnet ved flere feltekskursjoner til bl.a. kvartærgeologiske lokasjoner (Finse, Etne med flere).

Karoline Aga
Hovedfag i geologi 2003
Utdannet ved Universitetet i Bergen med hovedfokus på strukturgeologi, sedimentologi, matematikk, fysikk og geofysikk. Har hovedfag i strukturgeologi og tektonikk på deformasjonsmekanismer og forkastnings- og sprekkegeometrier. Dypere forståelse for geofaget oppnådd ved flere feltekskursjoner i inn- og utland med bredde fra både små- og storskala avsetninger og deformasjoner. Jobbet som geolog og geofysiker siden utdannelsen med økende interesse for forbedret visualisering, analyse og tolkning av geologiske og geofysiske data. Favorittaktiviteter på fritiden er terrengløping og fjellturer.

Sten Rasmussen
Hovedfag i geologi 1991
Utdannet innen løsmassegeologi og sedimentologi, et spesialfelt innen vurdering av landgeologi og endringer i landskap som følge av strømninger i vann. I tillegg har han bred geologisk kunnskap innen felt som marin geologi, strukturgeologi og stratigrafi. Solid kunnskap innen databehandling og diverse dataverktøy som f.eks. GIS. Opptatt av naturen og tilbringer gjerne tid ute i all slags vær, gjerne med kamera.

Emil Kristoffersen
BSc i geologi og geofare Høgskulen på Vestlandet 2022
Utdannet innen geofare i Sogndal, en utdanning med bred rekkevidde av fag og mange dager i felt. Fagene inkluderer blant annet glasiologi, mineralog og petrografi, sedimentologi, strukturgeologi og ikke minst hovedfokuset i studiet, som er geofare. Faget geofare inkluderer lære om tsunami, jordskjelv, skred og flom, samt modelleringer. Dette gir et solid fundament for helhetsforståelse for det meste innen geologi. Fritidsmessig er han oppvokst i frisk fjelluft i Folldal, og er derfor ofte i skog og fjell, sommer som vinter. Unntaket er når han som selvutnevnt «handyman» setter sammen planker eller skrur på en dings.

Maia Hoch
BSc i geologi og geofare Høgskulen på Vestlandet 2022
Utdannet i geologi og geofare i Sogndal, et studie som bruker naturen rundt Sogndal som klasserom gjennom feltarbeid og ekskursjoner. Gjennom studiet har hun tilegnet kunnskap innen blant annet glasialgeologi, sedimentologi, strukturgeologi og ingeniørgeologi. Hovedfokuset falt på fag innen geofare som er en stor interesse, og innebærer tsunami, jordskjelv, ustabile grunnforhold, skred og flom. Hun har også bakgrunn i permafrost og klimaforandring i Arktis fra feltstudier ved UNIS på Svalbard. Bacheloroppgaven ble skrevet i samarbeid med JOSTICE prosjektet, og omhandler topografisk analyse av breforlandet til Austerdalsbreen. På fritiden er hun som regel å finne ute på tur med hundene, i skog eller langs jærstrendene.