

Baroniet Rosendal

► **Skredfarevurdering av turvei ved gnr. 87 og bnr. 01, Rosendal, Kvinnherad kommune**

Byggesak

Oppdragsnr.: 52105061 Dokumentnr.: INGCEO-01 Versjon: J01 Dato: 2021-08-10



**Oppdragsgiver:** Baroniet Rosendal  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Lars J. Berge  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Eitrheimsvegen 10, 5750 Odda  
**Oppdragsleder:** Berit Soldal  
**Fagansvarlig:** Gunne Håland  
**Andre nøkkelpersoner:** Sverre Soldal

J01	2021-08-10	Til oversendelse	SveSol/BerSol	GunHaa	BerSol
A01	2021-07-08	Til intern kontroll	SveSol/BerSol		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Norconsult AS har på oppdrag Baroniet Rosendal gjennomført en skredkartlegging av turvei langs med Hattebergfossen, omtrent 1 km øst for Rosendal sentrum. Det eksisterer pr. i dag en tursti på 1,3 km langs elva som det er ønske om å oppgradere til turvei med rasteplasser.

Det er ingen nasjonale regelverk med definerte krav til sikkerhet for turveier. Kommunen har imidlertid satt krav til å bruke TEK17 §7-3, og foreslår å plassere tiltaket i sikkerhetsklasse S1 der nominell årlig sannsynlighet for skred skal være lavere enn 1/100. Norconsult har lagt dette til grunn i vurderingen med fokus på rasteplassene hvor det er tilrettelagt for lengre personopphold. For resterende deler av turvei foreslås det å benytte Statens Vegvesen sine risikoakseptkriterier beskrevet i Håndbok N200 Vegbygging. Det antas at det ikke vil være større trafikkmengde enn 500 personer. Det gir ifølge Statens vegvesen sine retningslinjer en akseptabel samlet skredsannsynlighet på 1/20.

Vestlig del av turvei er allerede faresonekartlagt av NGI. Østlig del av turvei ligger innenfor NVE sine aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred . I tillegg er området innenfor NGIs aktsomhetskart for snø- og steinskred. Aktsomhetskartene definerer ikke gjentaksintervall for skred. Norconsult har derfor forlenget NGI sin faresonegrense for S1 mot øst slik at hele området er dekket.

- Faresonekartet viser at turveien ligger innenfor faresonegrensen for sikkerhetsklasse S1 i enkelte områder (Vedlegg 5).

**Turvei:** Turveien ligger delvis innenfor faresonegrensen for S1 men vurderes å ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred iht. Håndbok N200 med akseptabel skredsannsynlighet på 1/20.

**Rasteplasser:** Rasteplassene ligger utenfor faresonegrensen for S1 og oppfyller derfor gjeldende sikkerhetskrav mot skred.

## Innhold

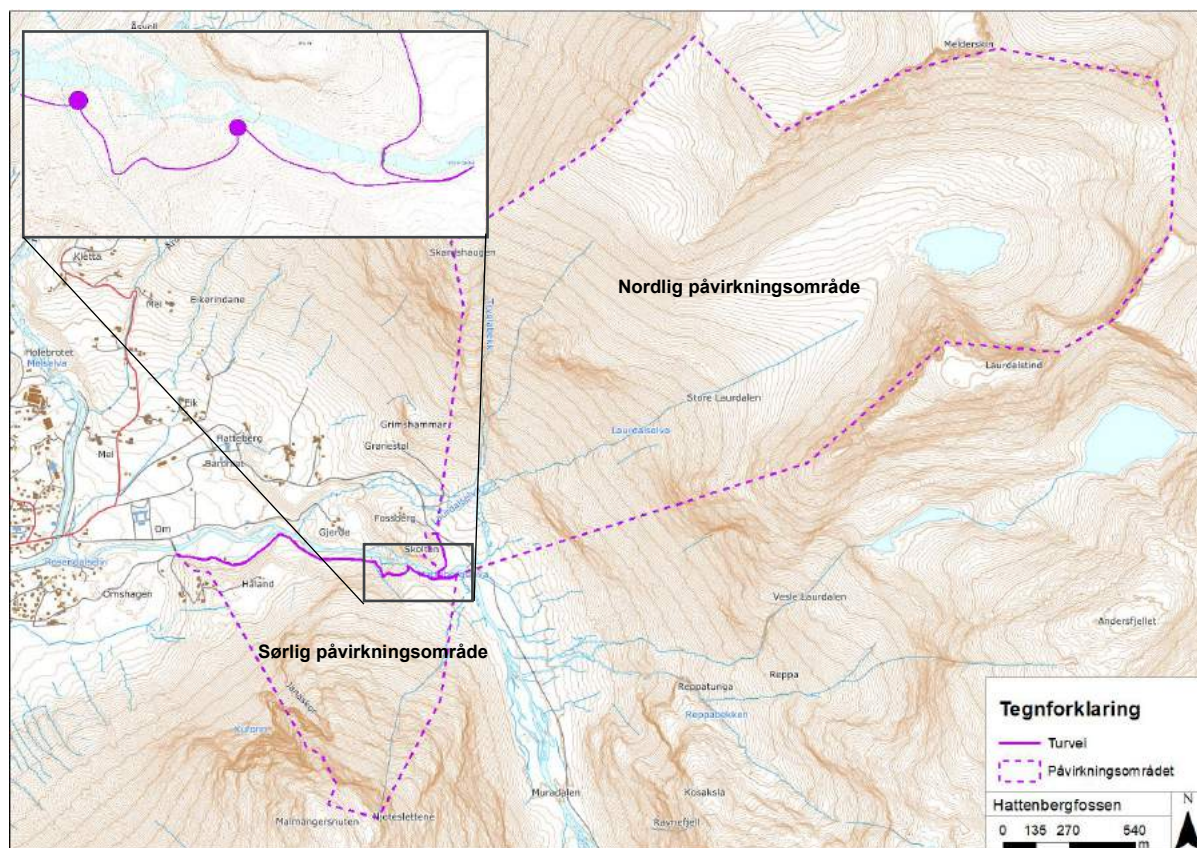
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn og hensikt	5
1.2	Utførte undersøkelser	5
1.3	Gjeldene retningslinjer og styrende dokumenter	6
1.4	Restrisiko for skred	7
1.5	Forutsetninger for skredfarevurderingen	7
1.6	Grunnlagsmateriale	7
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>8</b>
2.1	Topografi og helning	8
2.2	Vannveier	11
2.3	Skog	13
2.4	Berggrunn og løsmasser	13
2.5	Faresonekart og aktsomhetskart	14
2.6	Klimatologiske data	14
2.7	Skredhistorikk	16
2.8	Eksisterende skredfarevurderinger	16
<b>3</b>	<b>Feltobservasjoner</b>	<b>18</b>
3.1	Skredgeologisk beskrivelse	18
3.2	Eksisterende sikringstiltak	26
<b>4</b>	<b>Skredfarevurdering</b>	<b>27</b>
4.1	Steinsprang	27
4.2	Steinskred	27
4.3	Jordskred	28
4.4	Flomskred	28
4.5	Snøskred	28
4.6	Sørpeskred	29
4.7	Sekundæreffekter av skred	29
<b>5</b>	<b>Faresoner for skred</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>31</b>
	<b>VEDLEGG</b>	<b>32</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og hensikt

Norconsult AS har på oppdrag fra Baroniet Rosendal gjennomført en skredfarevurdering av turvei til Hattebergfossen ved gnr./bnr. 87/01 i Rosendal i Kvinnherad kommune. Det er en eksisterende tursti som er ønsket oppgradert til turvei med to rasteplasser langs veien. En rasteplass er tenkt ved bunnen av Hattebergfossen, og en rasteplass er tenkt ved toppen av Hattebergfossen. Området ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for jord- og flomskred, og NGI sitt aktsomhetskart for snøskred og steinsprang.

Turveien og påvirkningsområder er angitt på Figur 1. Turveien er området hvor tiltaket skal etableres og den reelle skredfaren skal avklares, mens påvirkningsområdet er området som kan generere skred inn mot turveien. Østlig del av turvei er et landskapsvernområde, så minst mulig inngrep i naturen er ønskelig.



Figur 1: Oversiktskart over turveien er vist med heltrukket lilla linje, og påvirkningsområder i stiplet lilla linje. Rasteplasser er vist med lilla sirkler i mindre utklipp oppe til venstre.

## 1.2 Utførte undersøkelser

Feltarbeidet i forbindelse med denne skredfarevurderingen har bestått i befaring av det aktuelle området for å gjøre observasjoner og registreringer. Befaringen ble gjennomført av ingeniørgeologene Berit Soldal og Sverre Soldal 29.06.2021. Under befaringen var det sol og 20 grader. De aktuelle påvirkningsområdene ble gjennomgått og potensielle løснеområder for ulike skredtyper, terrengformer, vegetasjon og skredmateriale

fra tidligere hendelser ble registrert. Vedlagt kart (Vedlegg 1) viser området som er vurdert og kartlagt til fots og en liste over observasjoner fra feltarbeidet. Deler av området ble vurdert som ikke-aktuelle områder å kartlegge i detalj grunnet vanskelig framkommelighet og stor avstand til turvei.

Observasjoner og registreringer er i etterkant sammenholdt med kartgrunnlag og øvrig grunnlagsmateriale.

### 1.3 Gjeldene retningslinjer og styrende dokumenter

Sikkerhetskravene som skal legges til grunn ved regulering og byggesak, er gitt i plan- og bygningsloven (PBL) §§ 28-1 og 29-5 med tilhørende byggt teknisk forskrift (TEK17) §7-3 «Sikkerhet mot skred» [1].

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sine retningslinjer «Flom- og skredfare i arealplaner» beskriver hvordan skredfare bør utredes og innarbeides i arealplaner og hvordan aktsomhetskart og faresonekart kan brukes til å identifisere skredfareområder [2]. Til retningslinjene er NVEs veileder (versjonsdato 17.03.2021) «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak» tilknyttet, som gir anbefalinger til hvordan skredfare bør vurderes og kartlegges i bratt terreng på ulike plannivå etter PBL [3].

I henhold til TEK17 skal byggverk og tilhørende uteareal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred slik at krav til nominelle årlige sannsynlighet ikke overskrider kravet til sikkerhetsklassen som tiltaket tilhører, se Tabell 1.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområder [1].

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Retningsgivende eksempler til bestemmelse av sikkerhetsklasse er beskrevet i TEK17. Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Eksempel er garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger og lagerbygninger med lite personopphold. Enkelte mindre tilbygg, påbygg, ombygging og bruksendringer er omfattet av sikkerhetsklasse S1.

I S2 inngår byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser ved skredhendelser. Eksempel er boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og hamneanlegg.

I S3 inngår byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, og/eller der skred vil føre til store økonomiske og/eller samfunnsmessige konsekvenser. Eksempel er byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, i tillegg til skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner.

Det er ingen nasjonale regelverk med definerte krav til sikkerhet for turveier. Kommunen har imidlertid satt krav til å bruke TEK17 §7-3, og foreslår å plassere tiltaket i sikkerhetsklasse S1 der nominell årlig sannsynlighet for skred skal være lavere enn 1/100. Norconsult har lagt dette til grunn i vurderingen med fokus på rasteplassene hvor det er tilrettelagt for lengre personopphold. For resterende deler av turvei foreslås det å benytte Statens Vegvesen sine risikoakseptkriterier for skred på vei beskrevet i Håndbok N200

Vegbygging. Det antas at det ikke vil være større trafikkmengde enn 500 personer på turveien i gjennomsnitt pr. døgn. Det gir en akseptabel samlet skredsannsynlighet på 1/20.

#### 1.4 Restrisiko for skred

Plan og bygningsloven med tilhørende byggteknisk forskrift TEK17 [1] definerer hvor stor risiko (nominell årlig sannsynlighet) for skred som kan aksepteres, og dette er gjenspeilet i de ulike sikkerhetsklassene for skred. Kravene i forskriften er formulert ut ifra at desto større konsekvensen av skred kan være, desto lavere nominell sannsynlighet for skred kan aksepteres.

Årlig nominell sannsynlig er per definisjon i TEK17 vurdert ut ifra en enhetsbredde definert av en tomtebredde angitt til 30 meter. Regelverkets krav til største nominelle årlige sannsynlighet for skred medfører at maksimale utløpslengder for skred vil være lenger enn fastsatte faresonegrenser. Ut ifra gjeldende regelverk vil det derfor være en restrisiko for skred utover faresonegrensene.

#### 1.5 Forutsetninger for skredfarevurderingen

Denne skredfarevurderingen tar utgangspunkt i terreng-, klima- og vegetasjonsforhold som er aktuelle på utredningstidspunktet. Skredfarevurderingen benytter metodikk, kunnskap og verktøy som da er tilgjengelig.

Ifølge veileder [3] kan det være behov for ny skredfarevurdering om forutsetningene endres. Eksempler på endret forutsetninger som kan utløse behov for ny vurdering er blant annet nye skredhendelser, nye opplysninger om tidligere skredhendelser som ikke var nevnt, endret terrengforhold (eks. sikringstiltak, terrenginngrep), endret vegetasjonsforhold (eks. flatehogst), endret hydrologiske forhold (eks. grøfter, skogsveier), oppdaget tydelige feil og mangler i tidligere skredfarevurdering og ny metodikk tilgjengelig.

#### 1.6 Grunnlagsmateriale

Skredfarevurderingen er basert på tilgjengelig grunnlagsdata:

- Høydemodell fra Etne-Kvinnherad 2013 med 0,5 meter oppløsning ([www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no))
- Tilgjengelige flybilder fra 1962 til 2018 ([www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no))
- Berggrunnskart og kvartærgeologiske kart (løsmassekart) fra NGU ([www.ngu.no/emne/kart-pa-nett](http://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett))
- Faresoner for skred i bratt terreng og fjellskred fra NVE atlas ([atlas.nve.no](http://atlas.nve.no))
- Skredhendelser og aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred fra NVE atlas ([atlas.nve.no](http://atlas.nve.no))
- Skogsdata fra NIBIO ([www.nibio.no/tjenester](http://www.nibio.no/tjenester))
- Historiske klimadata hentet fra [senorge.no](http://senorge.no)
- Radarmålinger fra INSAR Norge ([insar.ngu.no](http://insar.ngu.no))

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Topografi og helning

Turveien skal etableres på en nordvendt skråning mellom kote 20 og 140. Turveien har to påvirkningsområder, nordlig- og sørlig del. Figur 2 viser det sørlige påvirkningsområdet opp mot Malmangernuten, mens Figur 3 viser det nordlige påvirkningsområdet mellom Skardshaugen og Laurdalstind.

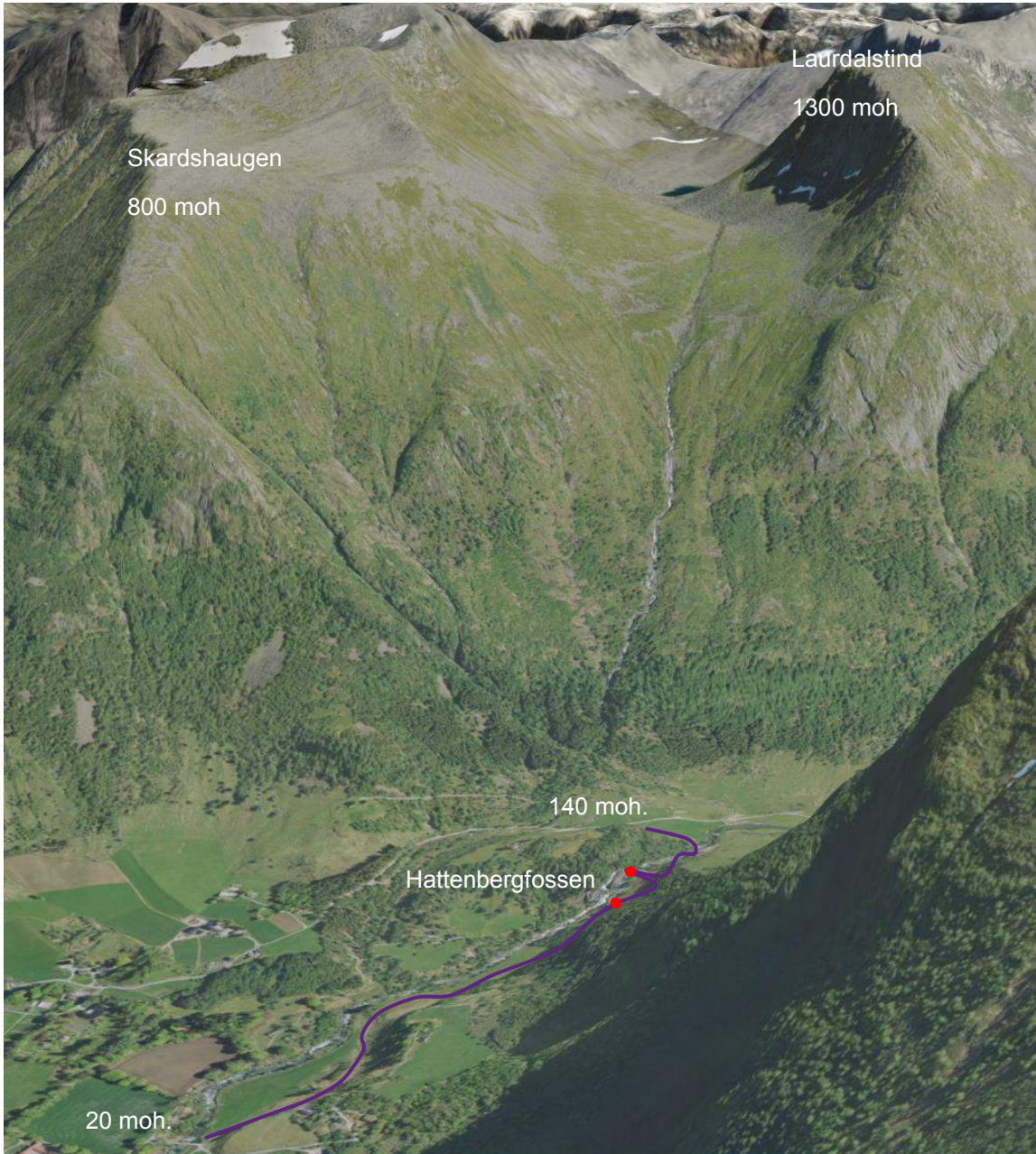
Starten av turveien i vest ligger ved dyrket mark i bunnen av en løsmasseterrasse. Løsmasseterrassen har en gjennomsnittlig helning på 30 grader opp mot en større flate, Håland. Videre mot sør stiger terrenget etter hvert igjen mot 20-30 grader før det videre opp mot toppen av Malmangernuten er bratte skråninger med helninger opp mot 90 grader. Disse er stedvis avbrutt av flatere partier på rundt 40 grader. Videre mot øst er turveien tettere på en bratt fjellskråning. Terrenghelningen avtar imidlertid et kort stykke lengre oppe, før det stiger igjen. Slik fortsetter det mot toppen av Malmangernuten. De to rasteplassene ligger i dette området. Helt i øst er terrenget rett ovenfor turveien en del slakere (opp mot 25 grader i fot av fjellet). I dette området er det imidlertid tydelige erosjonsrenner på skyggekart (Vedlegg 2). Den ene erosjonsrennen er rett sør for den vestligste rasteplassen.

Siste (østlige) del av turveien ligger ved åsen Skolten (vest for turvei). Helningen ved Skolten i retning turveien er på rundt 20 grader. Det nordlige påvirkningsområdet, øst for turvei, har en gjennomsnittlig helning på rundt 40 grader, men enkelte parti over 70 grader 900 m fra stien. Innerst i Store Laurdalen er det bratte fjellsider med opp mot 80 graders helning, mens dalbunnen er slak og har mellom 0 og 25 graders helning. Fra turvei er det i overkant av 150 m med terrenghelning under 10 grader før terrenget svakt begynner å stige mot nordøst.

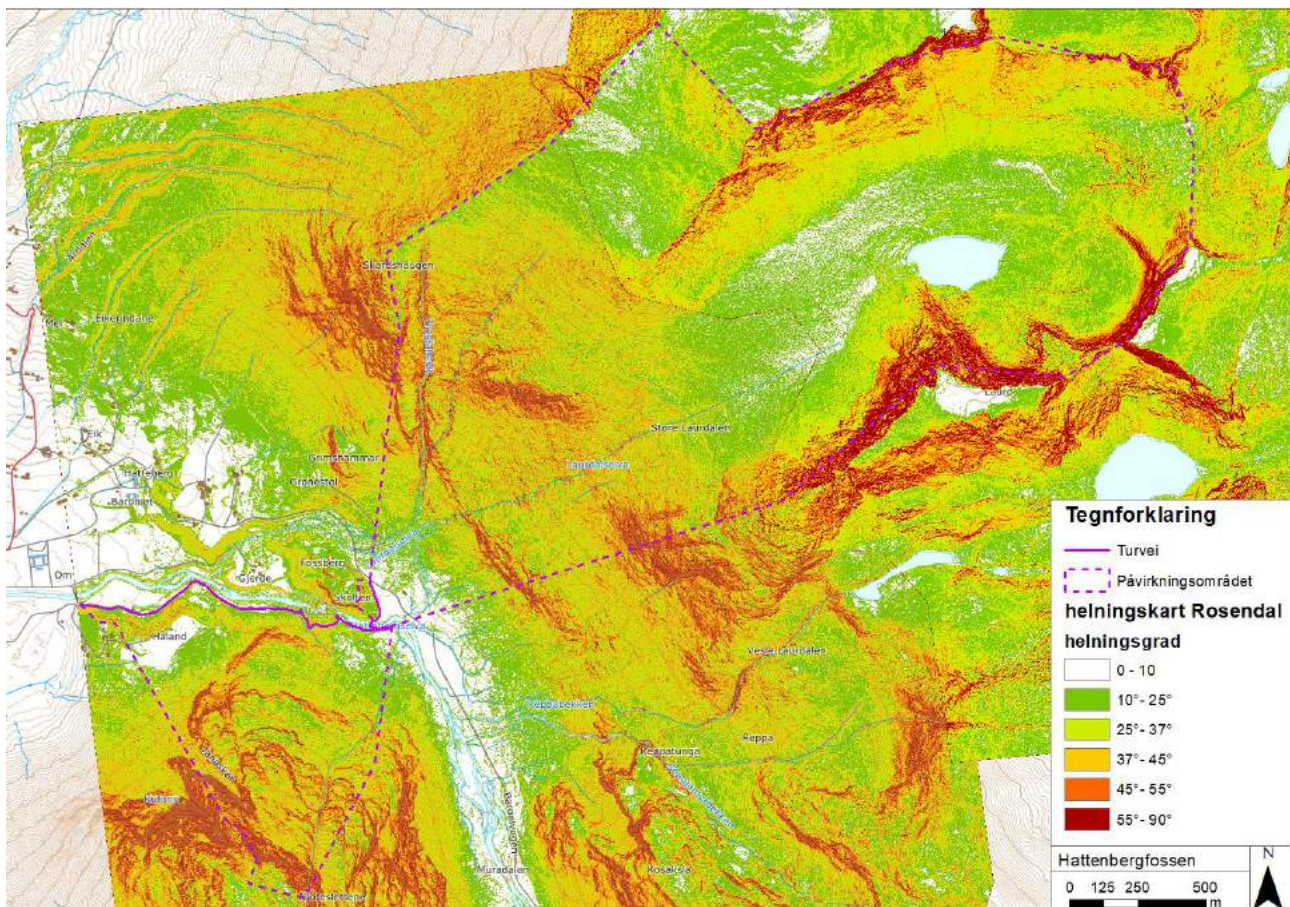
Se helningskart i Figur 4.



Figur 2: Turvei (lilla linje) markert i 3D-visualisert flyfoto. Røde prikker er planlagte rasteplasser. Hentet fra [norgebilder.no](http://norgebilder.no)



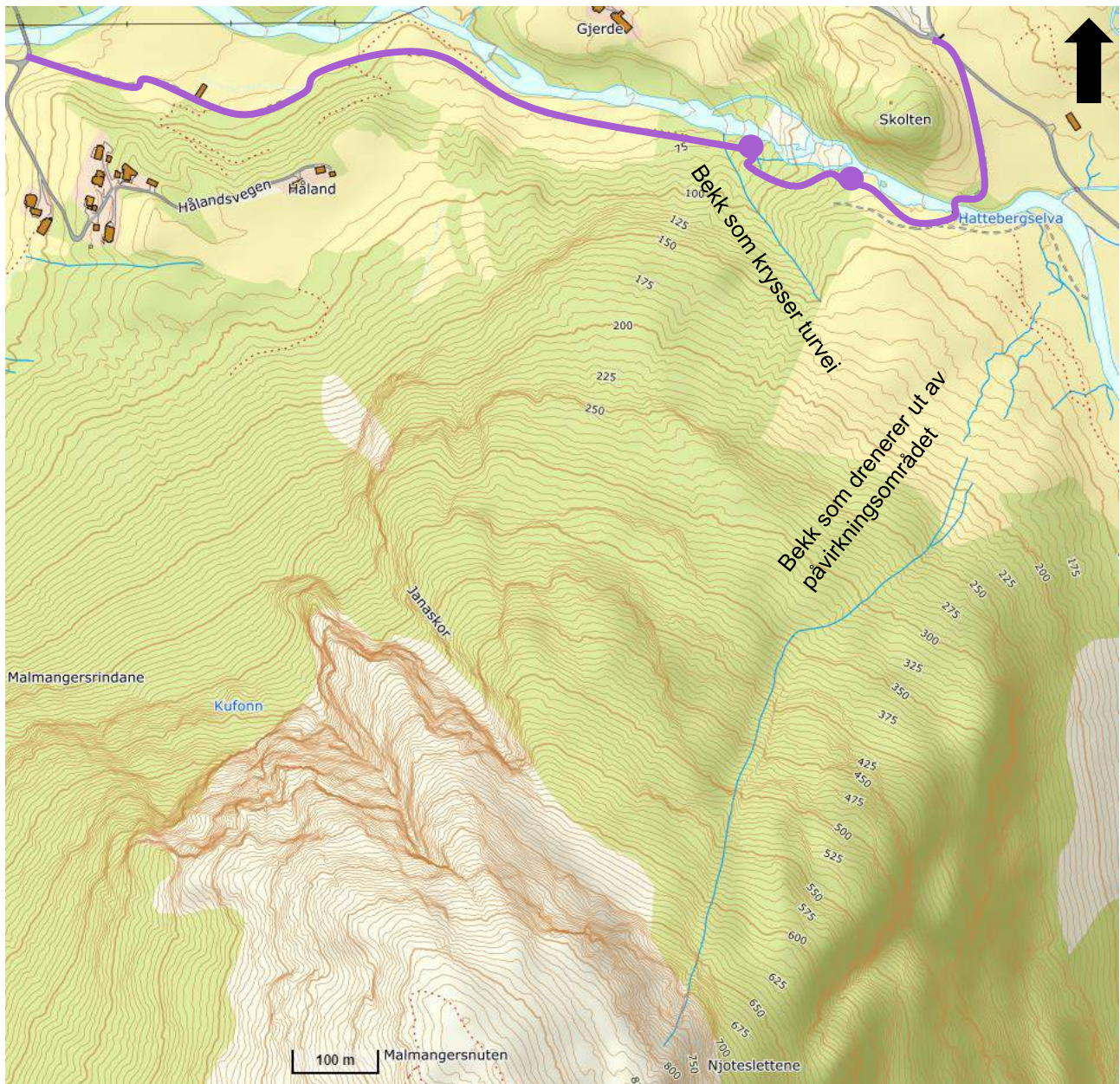
Figur 3: Turvei (lilla linje) markert i 3D-visualisert flyfoto. Røde prikker er planlagte rasteplasser. Hentet fra [norgebilder.no](http://norgebilder.no)



Figur 4: Helningskart (oppløsning 0,5 m) over turvei og påvirkingsområdene.

## 2.2 Vannveier

Turveien starter på sørsiden av Hattebergselva i vest, og følger elva oppover før den krysser elva ovenfor Hattebergfossen i øst. Ellers er det flere elver og bekker som renner nedover mot turveien fra påvirkingsområdene. Det er en bekk i sørlig påvirkingsområde som krysser turvei, og som renner rett sør for vestre rasteplass (Figur 5). Fra samme område renner det en bekk mot nord-øst, vekk fra turvei. Fra det nordligste påvirkingsområdet renner det en bekk fra Skardshaugen, og en elv fra Laurdalen som møtes i toppen av vifteformasjon. Begge endrer retning og følger kanten på vifteformasjonen vekk fra turvei (Figur 6).



Figur 5: Topografisk kart over det sørlige påvirkningsområdet markert inn med omtalte vannveier. Turvei er markert med lilla, rasteplasser med rødt. Hentet fra Norgeskart.no



Figur 6: Topografisk kart over det nordlige påvirkningsområdet. Turvei er markert med lilla. Hentet fra norgeskart.no

### 2.3 Skog

Ortofoto (Figur 2 og 3) og skogdata fra NIBIO viser at det er hovedsakelig barskog i område rundt turveien og i de lavere delene av det sørlige påvirkningsområdet. Det er løvskog i de øvre delene av det sørlige påvirkningsområdet og bortimot i hele det nordlige påvirkningsområdet. Kronedekningen i det sørlige påvirkningsområdet er rundt 90 prosent opp til 600 moh. Kronedekningen varierer mer i det nordlige påvirkningsområdet og avtar betydelig over 500 moh. Nederst i påvirkningsområdet på Skolten er det innmarksbeite, og terrenget er dermed ikke dekket av skog. Dette stemmer i stor grad med feltobservasjoner.

### 2.4 Berggrunn og løsmasser

Det finnes løsmassekart og berggrunnskart i målestokk 1:250 000 utarbeidet av NGU over området. Tilgjengelig løsmassekart viser at den vestre delen av turveien ligger nedenfor en løsmasseterrasse bestående av sand og grus, mens resten av turveien og terrenget rundt består av morenemateriale av varierende mektighet. Oppover i terrenget mot Malmangernuten (sørlig påvirkningsområde) er det kartlagt morene, noe skredmateriale og ellers bart fjell med et tynt løsmassedekke. I nordlig påvirkningsområde er det kartlagt morenemateriale av varierende mektighet oppover i terrenget før det går over til bart fjell. Dette stemmer i stor grad med feltobservasjoner. Det er imidlertid noe mer skredmateriale i påvirkningsområdene enn hva som framkommer i løsmassekartet til NGU. Det er ifølge berggrunnskartet Gabbro som er hovedbergarten i området.

## 2.5 Faresonekart og aktsomhetskart

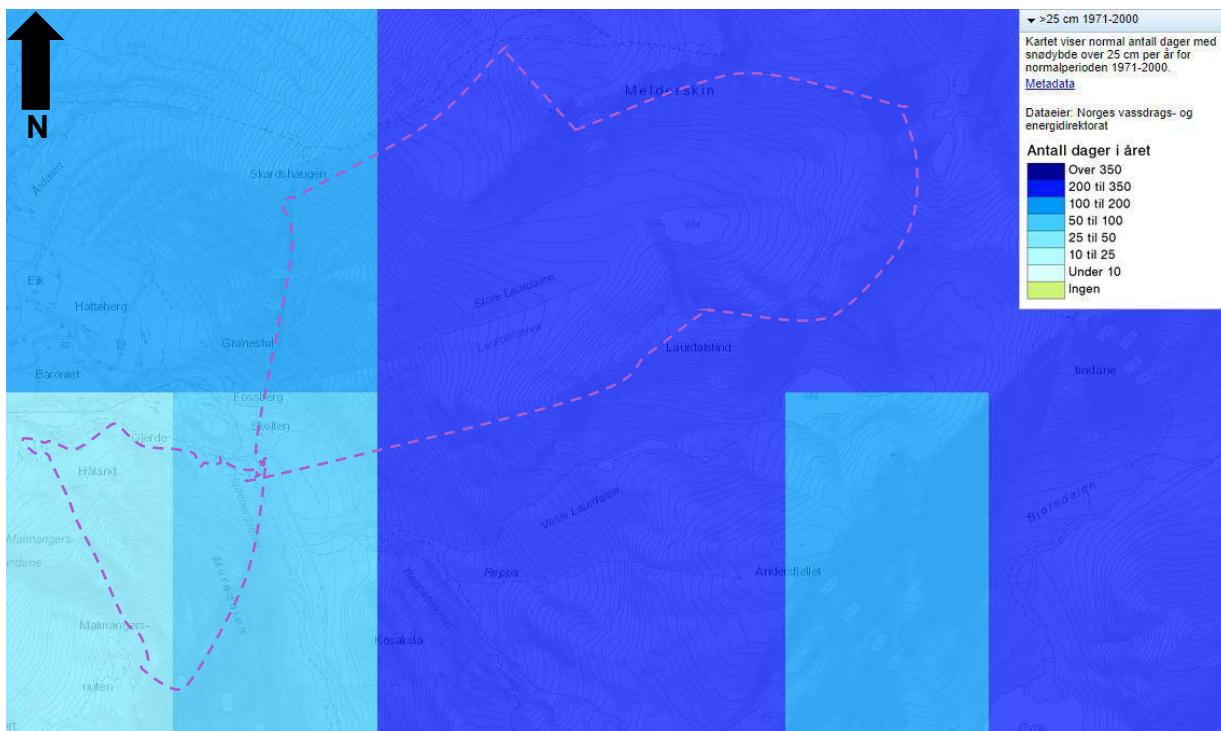
Vestlig del av turvei er faresonekartlagt av NGI (se utvidet beskrivelse i kap. 2.8). Østlig del av turvei ligger innenfor NGI sitt aktsomhetskart for snø og steinskred, samt NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred (se aktsomhetskart i Vedlegg 3).

## 2.6 Klimatologiske data

Det er hentet klimadata fra senorge.no. Dataene viser at Rosendal har et typisk maritimt vestlandsklima med mye nedbør igjennom året (mellom 1500 til over 4000 mm som årsnedbør for normalperioden 1971-2000) (Figur 7). Det sørlige påvirkningsområdet har mellom 25-100 dager i året med snødybder over 25 cm, en normal årsmaksimum snømengde på 100-250 cm (Figur 8 og 9). Store deler av det nordlige påvirkningsområdet ligger høyt over havet, og har 200-350 dager i året med snødybder over 25 cm og en normal årsmaksimum snømengde opp mot 2000 cm. Temperaturer synker, og snømengder øker med høydemetrene.



Figur 7: Gjennomsnittlig årsnedbør i påvirkningsområdene fra 1971-2000. Påvirkningsområde markert med lilla stipla linje. Hentet fra senorge.no.



Figur 8: Antall dager med snødybde over 25 cm per år for normalperioden 1971-2000. Påvirkningsområde markert med lilla stipla linje. Hentet fra senorge.no.



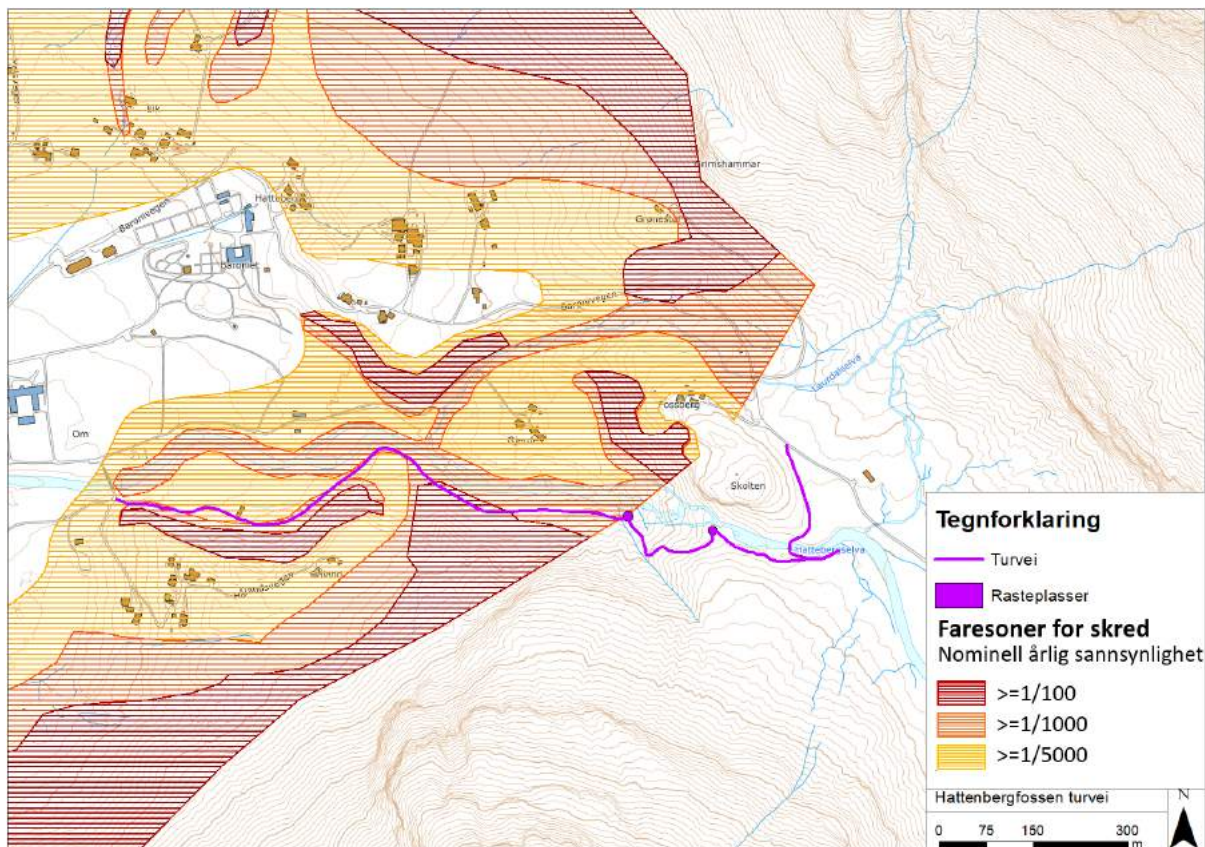
Figur 9: Normal årsmaksimum snømengde i perioden 1971 til 2000. Påvirkningsområde markert med lilla stipla linje. Hentet fra senorge.no.

## 2.7 Skredhistorikk

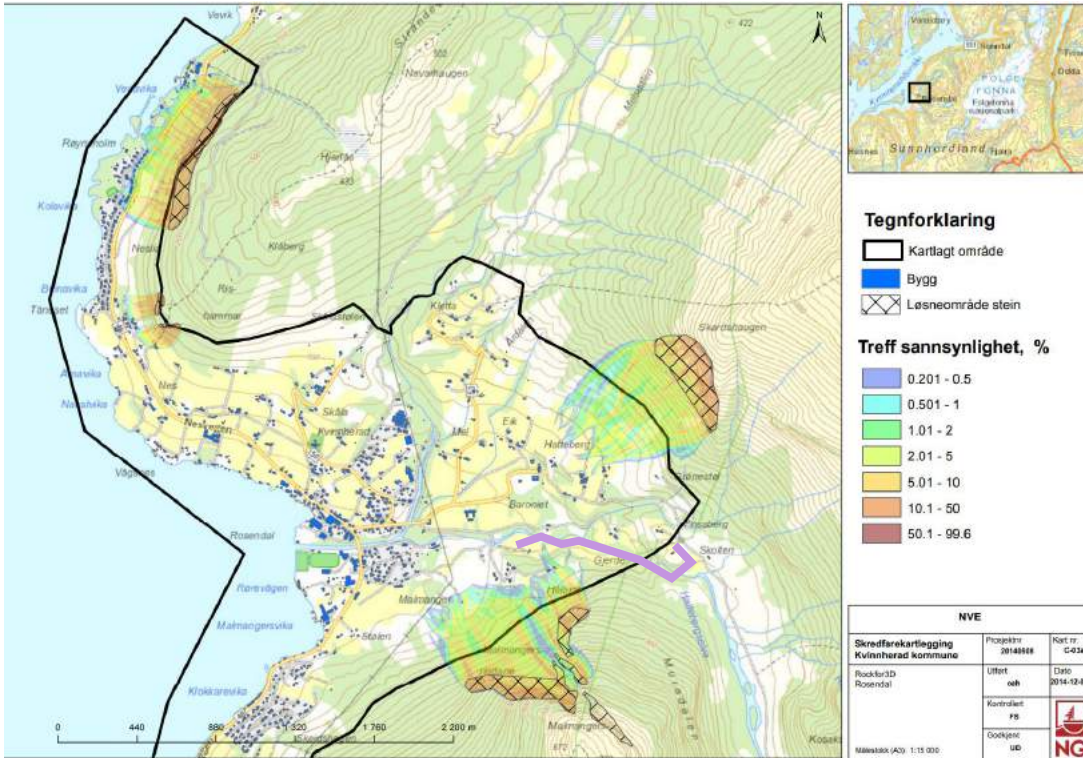
Det er ingen registrerte skredhendelser i NVE sin nasjonale skreddatabase eller Statens vegvesen sine kart ved turveien. Ca. 1 km nord for kartleggingsområdet er det imidlertid registrert flere jordskred, et steinsprang, og et snøskred. Snøskredet gikk ved Eikerindane (se plassering i Figur 1), som har lignende topografiske forhold, men større potensielle løснеområder for snøskred enn hva som er tilfelle ved Malmangernuten. Nordlig påvirkningsområde har større potensielle løснеområder for snøskred, men ligger også lengre unna turveien enn sørlig påvirkningsområde. Det er ikke registrert skredhendelser fra dette området, men det er tydelige spor etter tidligere hendelser i fjellsiden. Grunnen til få/ingen registreringer fra tidligere hendelser kan være på grunn av at det ikke har hatt direkte konsekvenser for bygninger/infrastruktur, og dermed ikke vært «grunn» til å registrere.

## 2.8 Eksisterende skredfarevurderinger

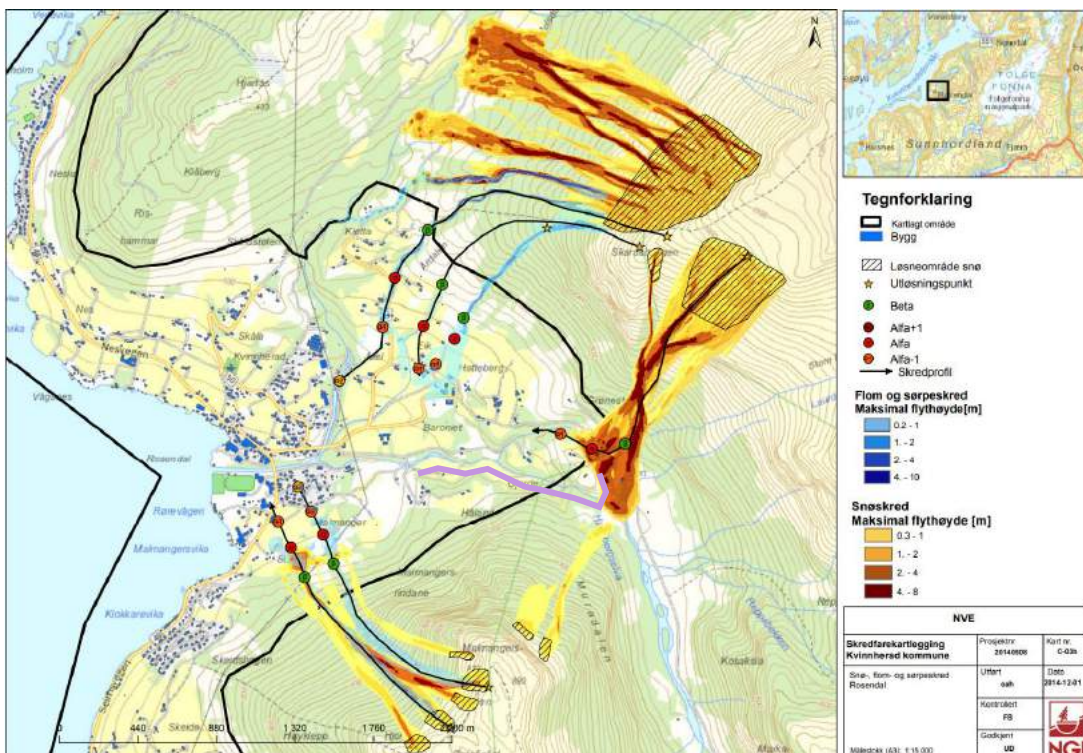
NGI har utarbeidet et faresonekart for blant annet Rosendal på oppdrag fra NVE i 2015 som dekker vestlig del av turvei (Figur 10). Faresonekartet viser at midtre del av turvei ligger innenfor faresonegrensen for S1. I det gjeldende område er det vurdert at steinsprang er dimensjonerende skredtype. Ellers er jordskred vurdert som dimensjonerende skredtype langs vestlig del av sti, og snøskred som dimensjonerende skredtype fra området Skardshaugen-Laurdalen. I forbindelse med utredningen, er det gjort steinsprangsimuleringer og snøskredsimuleringer som dekker påvirkningsområdene til turveien (Figur 11 og 12). Steinsprangsimuleringene viser at treffsannsynlighet ned mot tursti er under 2 %, kun i to begrensede områder. Snøskredsimuleringene viser utløp ned på nordøstlig del av turvei, men at det vurderes å i hovedsak gjelde utløpslengder med gjentaksintervall på 1/1000 og 1/5000 (ref. Figur 10 og 12).



Figur 10: Faresoner utarbeidet av NGI.



Figur 11: Steinsprangsimuleringer fra NGI-rapport som delvis dekker turvei. Se ca. plassering av turvei i lilla linje.



Figur 12: Snø-, flom- og sørpeskredsimulering fra NGI-rapport som dekker turvei. Se ca. plassering av turvei i lilla linje.

## 3 Feltobservasjoner

### 3.1 Skredgeologisk beskrivelse

Hensikten med feltarbeidet var å få et inntrykk av topografiske forhold, NVE sine aktsomhetsområder for skred og faresonegrenser utarbeidet av NGI. Omtalte observasjoner fra feltarbeidet og tilgjengelig grunnlagsdata er sammenholdt i et registeringskart (Vedlegg 1). Figur 13 og 14 er oversiktsbilder fra turveien hentet fra norgebilder.no.

Starten av turveien i vest ligger helt inn til skråningsfoten av en løsmasseterrasse (Figur 15). Bildet i Figur 16 er tatt fra samme skråning, men fra skogsvei litt lengre oppe. Langs med skogsveien er det observert noe utrasing. Figur 17 er et bilde fra oppe på terrassen ved Håland. Her er det en stor flate med dyrket mark før terrenget stiger opp mot Malmangernuten i underkant av 100 m lengre mot sørøst. I enden av løsmasseterrassen i øst er skråningen dominert av renneformer. Rennene strekker seg oppover i terrenget mot sør til 150 moh (ses tydelig i skyggekart i Vedlegg 2). På ca. 150 moh er det en fjellskrent med helning over 55 grader (se helningskart i Figur 4).

Det er observert spredte skredblokker langs turveien øst for Håland (Figur 18). Det er imidlertid ikke observert nylige utfall da blokkene er forvitret i overflaten. Blokkene er forvitret i overflaten, og noe lav vokser på de fleste blokkene. Det antas at utløsningsområde er brattskråning på ca. 125-150 moh (se helningskart i Figur 4).

Ca. midt på turveien er det observert en steinsprangur som ligger i en renne i terrenget (Figur 19). Blokkene vurderes å være relativt ferske. Blokkstørrelsen er i størrelsesorden 20x20x20 cm, men det ble observert enkelte blokker opptil 1 m<sup>3</sup>. Utløsningsområde er trolig veldig lokalt da det er en bratt skråning rett ovenfor blokkene med spor etter nylige utfall. Utløpslengde er i tilfelle svært begrenset. På ryggene mellom rennene er det også observert spredte, mosegrodde blokker på opptil 2-3 m<sup>3</sup> (Figur 20). Fjellskråningen ovenfor rennene er eksponert som følger av mindre blokkutfall og rotvelter (Figur 21). Det er ikke observert sår på trær lengre nede i terrenget etter steinsprang.

Det ble observert grunnvann-sig/spor etter vann i forsenkningen som går ned mot vestlig rasteplass langs turveien (Figur 22). Lengre nede i terrenget er det rennende vann, og i topografisk kart er det markert inn som bekk. Vestlig rasteplass ligger på østsiden av denne. Langs bekken er det en naturlig løsmassevoll som til en viss grad skjermer rasteplass for bekkeløpet.

Østlig rasteplass, ved toppen av Hattebergfossen, ligger ute på en liten rygg, og i le for overliggende terreng. Skredavsetninger ble ikke observert her.

Fra Malmangernuten er det observert flere erosjonsrenner helt fra toppen av fjellet helt ned mot østlig del av turveien (Figur 23). Eldre skredblokker med lav er observert på flaten nedenfor. Hyppigheten av observerte skredblokker er lavere bort mot turveien.

Ved Skolten er det observert avrunda blokker som ligger i løsmassene (Figur 24). Dette antas å være moreneblokker. Ingen signifikant oppsprekking av fjellet ovenfor løsmassedekket ble observert. Ingen bratte skrenter observert.

Det er kun nedre deler av det nordlige påvirkningsområdet som er befart. Det er observert enkelte områder med lite vegetasjon i nedre deler (Figur 25 og 26). Bekkeleiene ned fra Skardshaugen og nedre del av Laurdalselven er dype og har retning mot toppen av skredviften nedenfor. På skredviften dreneres noe av vannet sørover, og noe vestover. Ingenting direkte mot turveien.



Figur 13: Oversiktsbilde av turvei hentet fra norgebilder.no.



Figur 14: Oversiktsbilde i 3D over midterste del av turvei hentet fra norgebilder.no.



Figur 15: Bilde av siste del av turvei i vestlig ende.



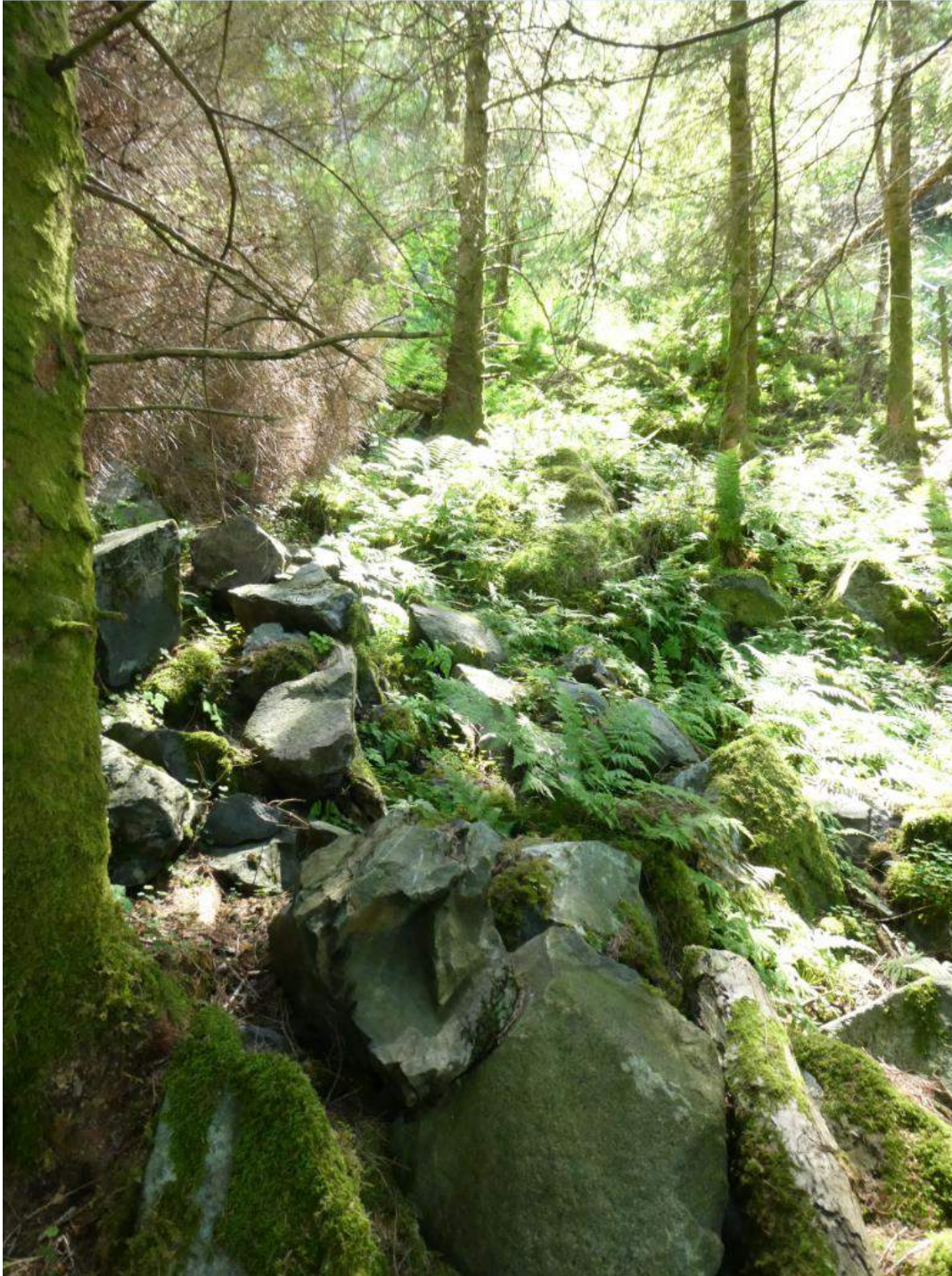
Figur 16: Utglidning av løsmasser ned på skogsvei i terrassen på Håland.



*Figur 17: På toppen av terrassen ved Håland.*



*Figur 18: Observasjon av spredte skredblokker i nærhet av turvei. Bilde tatt fra turvei fra vest under løsmasseterrasse.*



*Figur 19: Steinur i bunnen av en erosjonsrenne. Noen av blokkene var mosegrodd, mens andre var ikke det. Blokkstørrelse var opptil en kubikkmeter. I rennen var det stedvis erodert ned til fjell og det ble observert ferske blokker og rotvelt opp mot fjellskrenten.*



*Figur 20: Mosegrodde blokker langs ryggene mellom erosjonsrennene.*



*Figur 21: Rotvelt med ferske skredblokker i øvre del av skredrenne.*



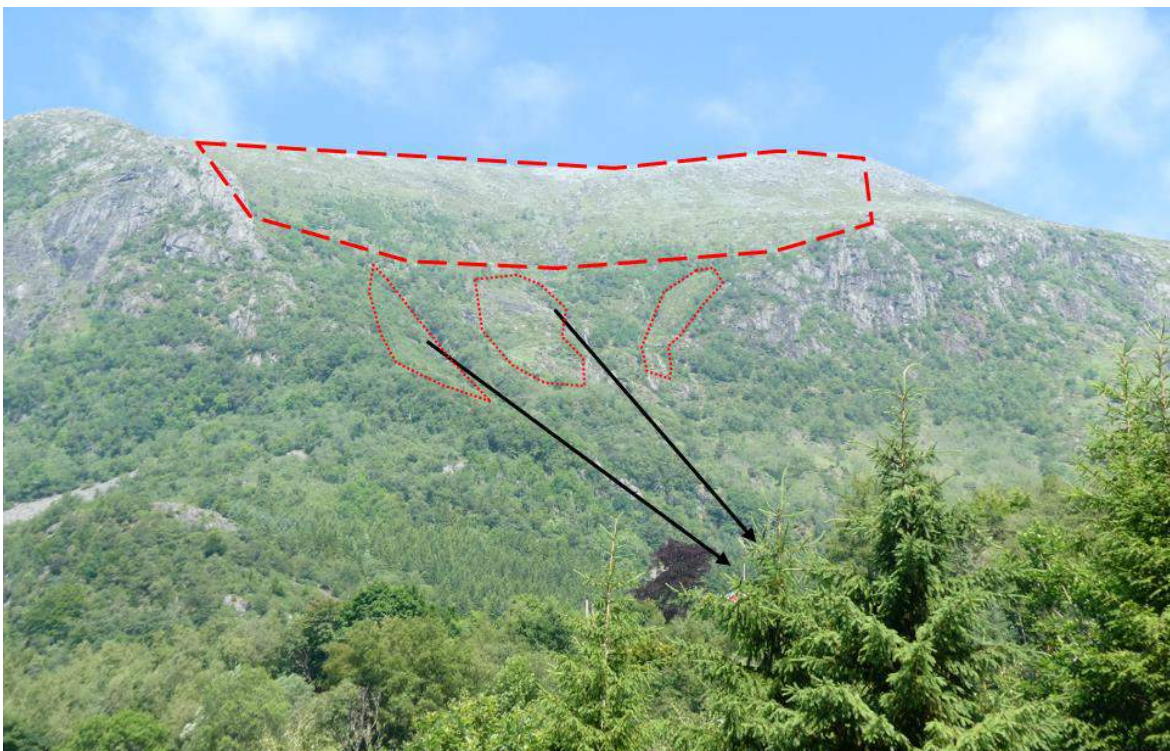
Figur 22: Grunnvann-sig og spor av vann i bunn av erosjonsrenne. Stedvis veldig bløtt.



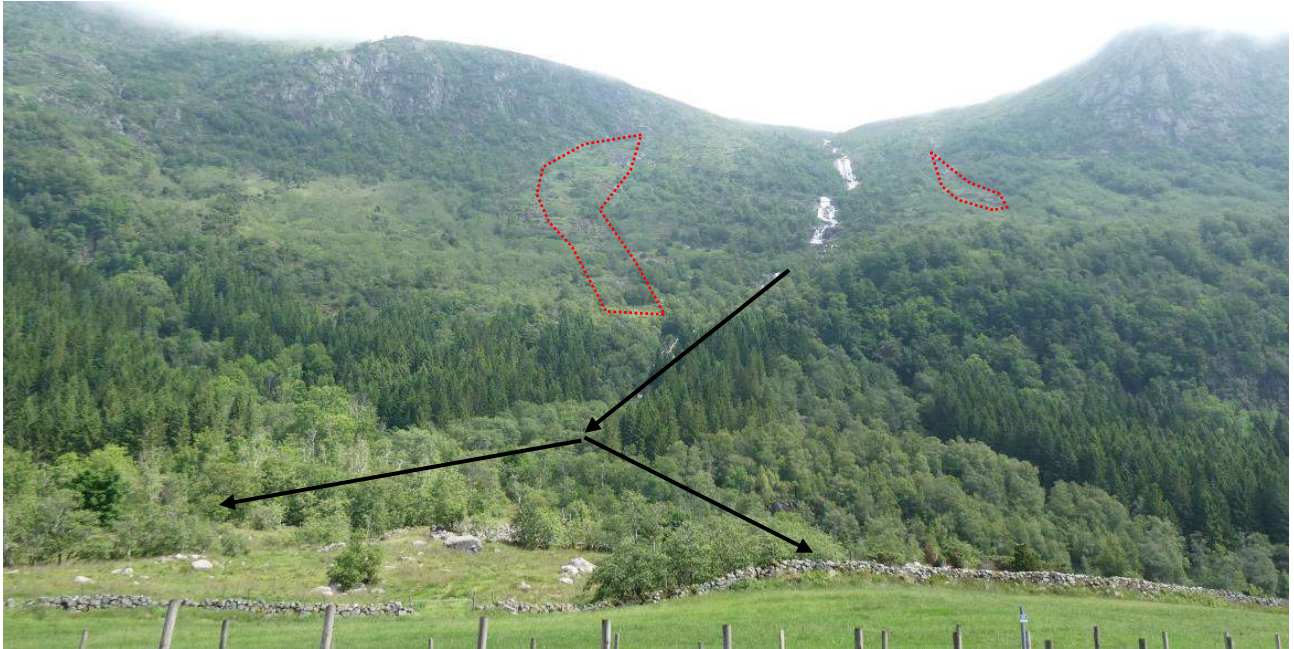
Figur 23. Oversiktsbilde Malmangernuten. Skredblokker er observert på flaten ved foten av fjellet. Ingen ferske skredblokker observert. Svarte piler markerer skredbaner og rød stiptet linje markerer mulig løsningsområde for skred.



Figur 24. Skråningen ved Skolten. Avrundete blokker er observert oppå og i løsmassene. Det var lite oppsprekking i bergmassen.



Figur 25. Oversiktsbilde mot Skardshaugen. Piler markerer retningen til gjel/terrengsøkk, tykk stiplet rød linje markerer løsnemråde for snøskred og tynn stiplet linje markerer området med lite vegetasjon.



Figur 26. Bilde tatt fra tursti mot Laurdalen og vifteformen ved foten av fjellsiden. De svarte pilene markerer hvordan vannet fra Laurdalselven renner. De røde stiplede linjene markerer område med lite vegetasjon.

### 3.2 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen kjente sikringstiltak i kartleggingsområdet eller påvirkningsområdet.

## 4 Skredfarevurdering

Det henvises til Vedlegg 4 for en mer inngående beskrivelse av de ulike skredtypene.

### 4.1 Steinsprang

Det er stedvis bratt nok ( $>45^\circ$ ) til at steinsprang kan utløses i påvirkningsområdene (Figur 4), og steinsprangblokker fra sørlig påvirkningsområde er observert langs turvei. Det er imidlertid ikke observert steinsprangavsetninger fra nordlig påvirkningsområde i nærhet til turvei.

Ved det sørlige påvirkningsområdet er skråningene relativt små (mindre enn 50 m høyde). Dette med unntak av den øverste skåningen på ca. 150 m høyde. Helningen på de slake partiene er i snitt mellom 10 og 37 grader og er dekket av tett skog (Figur 4). Det vurderes at mindre blokker utløst fra de øvre løsneområdene vil ha begrensede utløpslengder grunnet skog og slake parti nedunder de bratte partiene. Større blokker kan få lengre utløp grunnet større energipotensiale. Ved den nederste fjellskråningen i sørlig påvirkningsområde er det i rennene en del rotvelt som har dratt med seg noen løse blokker, samt steinsprang uavhengig av rotvelter (Figur 21). Utløpslengder er svært begrenset. Det var flest løse blokker i renna ved Figur 22, ca. midt på turvei-strekka. Noen av rennene er erodert ned til glattskurt berg. Det ble ikke observert sår i trær etter kollisjon ifm. steinspranghendelser.

Skredblokkene i Figur 18 er ikke fra nye skredhendelser. De er godt begrodde av lav, har forvitret overflate og ligger dypt i løsmassene. Utløsningsområde vurderes å være fjellskråning på 150 moh. NGI har simulert steinsprang fra fjellsida over terrassen på Håland (Figur 11). Resultatene viser utløp ned på sti rett vest for dette området. Her er det imidlertid ikke observert skredblokker ned på sti. Skog og ujevnt terreng vil antas å i stor grad kunne bremse eventuelle skredblokker. NGI sin faresonegrense for S1 krysser imidlertid turveien i dette området. Det antas å være basert på potensielle skredhendelser fra løsmasseskråning nær turvei.

Ved Skolten er det ingen potensielle løsneområder for steinsprang ned mot turvei. Eventuell remobilisering av blokker i skråningen vil ikke få stor energi da de kun vil trille langs overflaten. Skadepotensialet er dermed lite.

Det er flere potensielle løsneområder i det nordlige påvirkningsområdet der det kan gå steinsprang. På grunn av stor avstand fra vifte/urfot (300 m) til turvei, vurderes sannsynligheten for steinsprang med utløp ned på tursti som liten.

Steinsprang utløst i Laurdalen vurderes å ikke ville nå turvei da de vil gå i retning Laurdalsvatnet.

Turveien ligger delvis innenfor faresonegrensen for S1 men vurderes å ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred iht. Håndbok N200 med akseptabel skredsannsynlighet på 1/20. Rasteplassene ligger utenfor faresonegrensen for S1 og oppfyller derfor gjeldende sikkerhetskrav mot skred.

### 4.2 Steinskred

Steinskred kan utløses langs samme løsneområder som steinsprang.

InSAR Norge viser deformasjon i landskapet og kan avdekke bevegelser i ustabile fjellparti. Kartet har noen målepunkt i påvirkningsområdene. Det er ikke målt større deformasjon/bevegelse i terrenget i målepunktene, og det er ikke observert områder i felt som tilsier at det er slike ustabile fjellparti her.

Steinskred er vurdert som en ikke-aktuell skredtype med utløp ned til turvei.

### 4.3 Jordskred

Deler av vurdert terrenget er bratt nok (mer enn 20 grader) til at jordskred kan utløses (Figur 4). Løsmassene i de nedre delene av påvirkningsområdene består av morene som i utgangspunktet ikke drenerer vann effektivt. De øvre delene av påvirkningsområdene har et tynt vegetasjonsdekke over fast fjell. Rennene nedover fjellsiden kan være tegn på tidligere jord – eller flomskred. Steinsprang eller andre hendelser kan ha utløst disse. De er imidlertid i retning vekk fra turvei.

Grunnvannsig og overflatevann er observert ved rennene i bunnen av Malmangernuten, rett vest for vestre rasteplass. Det er imidlertid ikke observert noe erosjon langs nedre del av bekk. Tett vegetasjon stabiliserer trolig løsmassene noe ved opptak av vann og ved at røttene binder sammen det øvre løsmasselaget.

Ved terrassen på Håland har det skjedd noen lokale utglidninger langs skogsvei. Dette er trolig i forbindelse med inngrep i bratt løsmasseskråning. Det vurderes at skrånningen pr. i dag er stabil, men at forholdene kan endre seg dersom nye inngrep foretas. Spesielt da i foten av skrånningen.

Ved Skolten er jordskred med vesentlig skadepotensiale ikke mulig.

Ved det nordlige påvirkningsområdet vil eventuelle jordskred bli kanalisert i bekkegjelene. Skredmassene vil dermed bli spredt utover viften og miste energi slik at utløpslengden begrenses. Jordskred fra dette område utgjør derfor ikke en fare for turveien.

Turveien ligger delvis innenfor faresonegrensen for S1 men vurderes å ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred iht. Håndbok N200 med akseptabel skredsannsynlighet på 1/20. Rasteplassene ligger utenfor faresonegrensen for S1 og oppfyller derfor gjeldende sikkerhetskrav mot skred.

### 4.4 Flomskred

Deler av vurdert terrenget er bratt nok (mer enn 15 grader) til at flomskred kan utløses (Figur 4).

Ved det sørlige påvirkningsområdet er det observert flere terrengsøkk med spor etter vann. Det er imidlertid ikke observert større erosjonsspor fra nyere tid langs søkkene. Nedslagsfeltet til området er begrenset, men det er mulig å opparbeide vannmettede masser ved intense nedbørsperioder. Vannet vil sannsynligvis drenerer langs eksisterende terrengsøkk hvor mye av løsmassene allerede er erodert vekk fra tidligere prosesser. Vannet kan likevel dra med seg noe masser nedover i terrenget. Det vurderes derfor at terrenget nedenfor Malmangersnuten kan være utsatt for mindre flomskred langs terrengsøkkene. Skadepotensialet vurderes imidlertid å være begrenset nede ved turvei.

Det er også flere vannveier i det nordlige påvirkningsområdet, og dreneringsfeltet er stort, noe som gjør flomskred til en aktuell skredtype. Utløpene til skredene antas å ville følge eksisterende forsekninger i terrenget og kunne ut i toppen av viften ved fjellfoten nordøst for slutten av turveien. Ved større flomskred vil skredene følge forsekningene på viften i mindre grad, men grunnet sannsynlig spredning langs viften og lang avstand til turveien, vurderes dette som en lite aktuell skredtype.

### 4.5 Snøskred

Det er stedvis bratt nok (mer enn 25 grader) for utløsning av snøskred innenfor påvirkningsområdene (Figur 4).

Det er observert skredbaner fra Malmangernuten som strekker seg helt ned til beitemarksområde i bunnen av fjellsiden i øst, noe som kan indikere snøskredaktivitet. Terrenget i bunnen av skredrennene er slakt med lang avstand fra turveien. Terrenget heller også hovedsakelig vekk fra turveien. Fra resten av Malmangernuten er det god kronedekning opp til 600 høydemeter, noe som kan forebygge utløsning av

snøskred og bremse skredene om de blir utløst over dette. Det er relativt små utløsningsområder mot toppen av Malmangernuten, noe som begrenser størrelsen på snøskred over tregrensen.

Ved det nordlige påvirkningsområdet er det mindre og mer varierende kronedekke opp til 500 høydemeter. Dette kan indikere høyere snøskredaktivitet i denne dalsiden. Det er spesielt en skålformasjon ved Skardshaugen som har potensiale til utløsning av større snøskred. NGI har simulert snøskred herifra, som viser utløp helt bort til turveien (Figur 25). Simuleringene er gjort for flakskred, men det er sannsynlig at flakene blir brutt opp etter hvert som de føres ned gjelene lenger nede i fjellsiden. Det vurderes at topografiske forhold nedover i skredbanen og stor avstand til turstien gjør at snøskred ikke vil nå turveien.

Turveien ligger delvis innenfor faresonegrensen for S1 men vurderes å ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred iht. Håndbok N200 med akseptabel skredsannsynlighet på 1/20. Rasteplassene ligger utenfor faresonegrensen for S1 og oppfyller derfor gjeldende sikkerhetskrav mot skred.

#### **4.6 Sørpeskred**

Sørpeskred kan utløses i terreng opptil 25 grader typisk langs forsenkninger/vannveier i terrenget der det kan samle seg mye vann i snødekke. Skredene utløses sjeldent i tett skog, noe som utelukker store deler av de nedre påvirkningsområdene. Terrenget i fjellskråningene rundt Store Laurdalen oppfyller imidlertid disse kravene. Et skred fra dette området må likevel forsere et slakt parti i bunnen av dalen, og har trolig liten påvirkning ned mot turveien. Det vurderes at skred i Laurdalen ikke vil kunne påvirke turvei.

Sørpeskred vurderes som en ikke-aktuell skredtype.

#### **4.7 Sekundæreffekter av skred**

Vannet i Store Laurdalen drenerer igjennom løsmasser, og det er flere morenerygger som er høyere enn overflaten til vannet. En eventuell flodbølge som følge av et steinskred ned i vannet i Store Laurdalen vil bli delvis tatt imot av moreneryggene, og den delen av flodbølgen som kommer forbi vil fordele seg utover nok til at det ikke er en reell fare for turveien innenfor angitte sikkerhetskrav.

## 5 Faresoner for skred

Det er noe skredaktivitet i området, og de aktuelle og dimensjonerende skredtypene er jordskred og steinsprang. Faresonekartet utarbeidet av NGI er forlenget av Norconsult for faresone S1 slik at det dekker hele turveien.

- Faresonekartet viser at turveien ligger innenfor faresonegrensen for sikkerhetsklasse S1 i enkelte områder (Vedlegg 5).

**Turvei:** Turveien ligger delvis innenfor faresonegrensen for S1 men vurderes å ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred iht. Håndbok N200 med akseptabel skredsannsynlighet på 1/20.

**Rasteplasser:** Rasteplassene ligger utenfor faresonegrensen for S1 og oppfyller derfor gjeldende sikkerhetskrav mot skred.

## 6 Referanser

[1] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.

[2] NVE, «Flaum- og skredfare i arealplanar.,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.

[3] NVE, «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.,» 2020. [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/>.

[4] NGI, «Skredfarekartlegging i Kvinnherad kommune», 2014 [Internett]. Tilgjengelig: [publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015\\_33.pdf](https://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_33.pdf)

## **VEDLEGG**

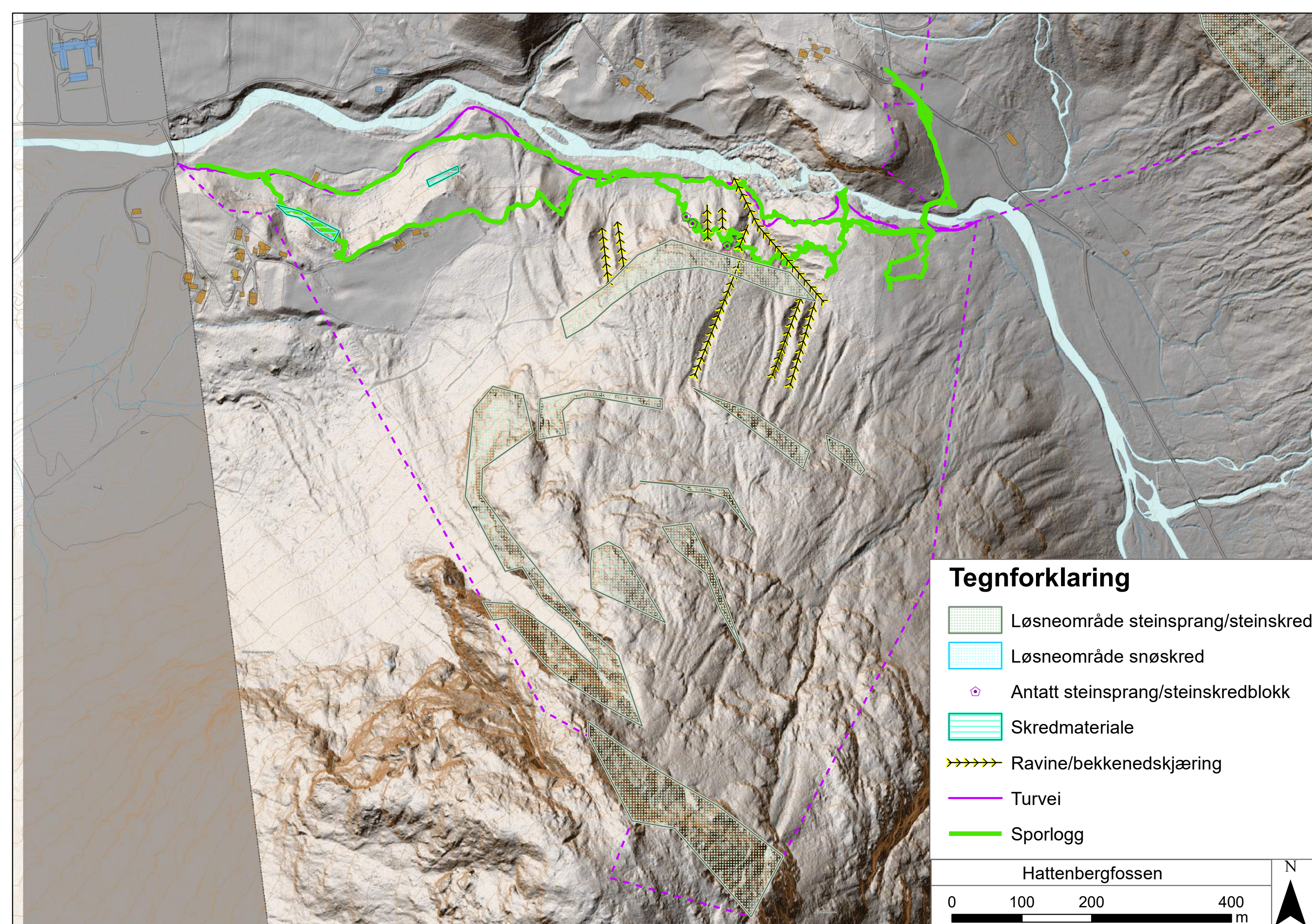
**Vedlegg 1: Registreringskart**

**Vedlegg 2: Skyggekart**

**Vedlegg 3: Aktsomhetskart**

**Vedlegg 4: Skredtyper**


**Vedlegg 5: Faresonekart**

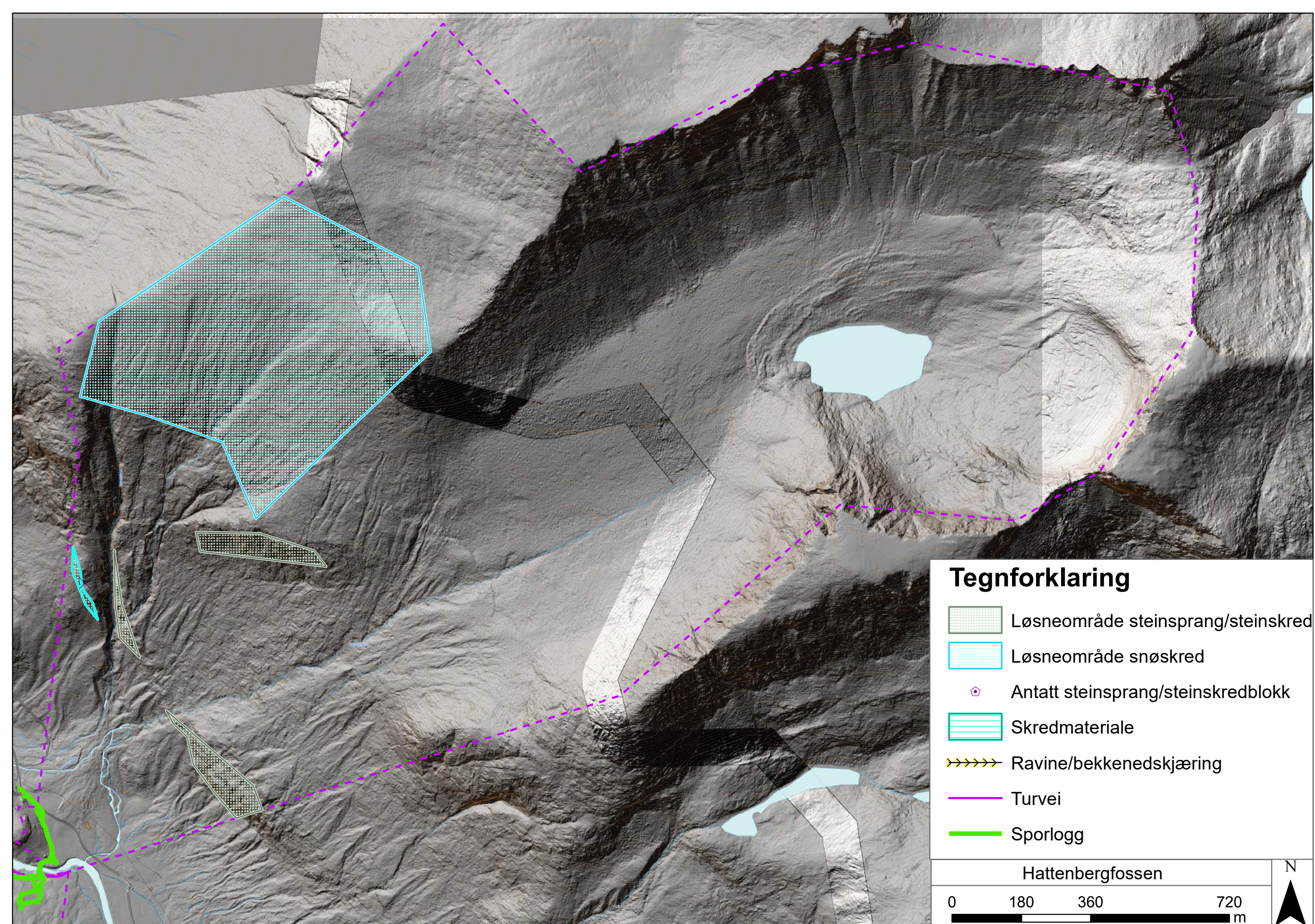


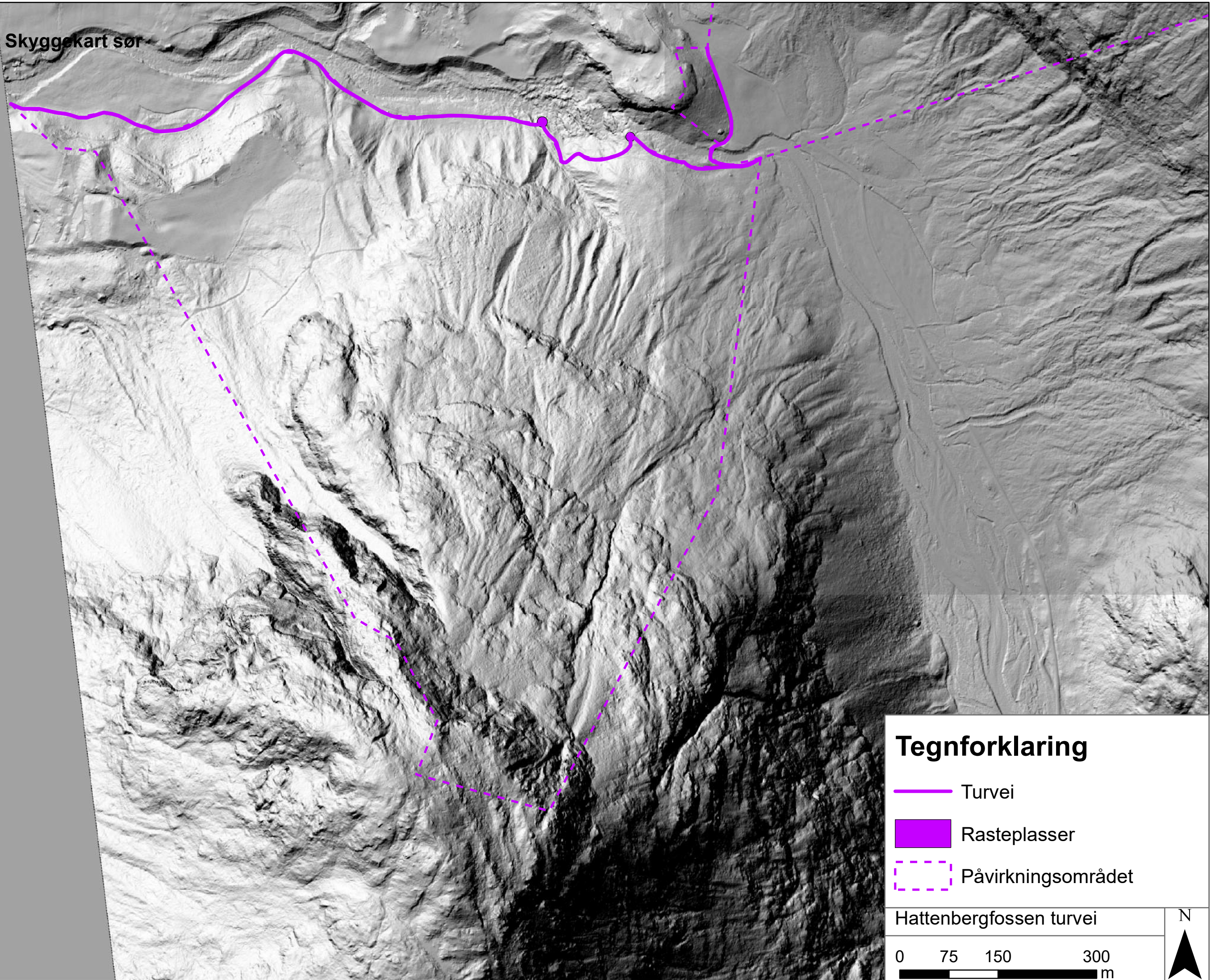
- ### Tegnforklaring
-  Løsneområde steinsprang/steinskred
  -  Løsneområde snøskred
  -  Antatt steinsprang/steinskredblokk
  -  Skredmateriale
  -  Ravine/bekkenedskjæring
  -  Turvei
  -  Sporlogg

Hattenbergfossen




0 100 200 400 m



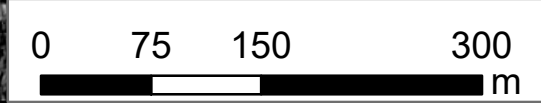


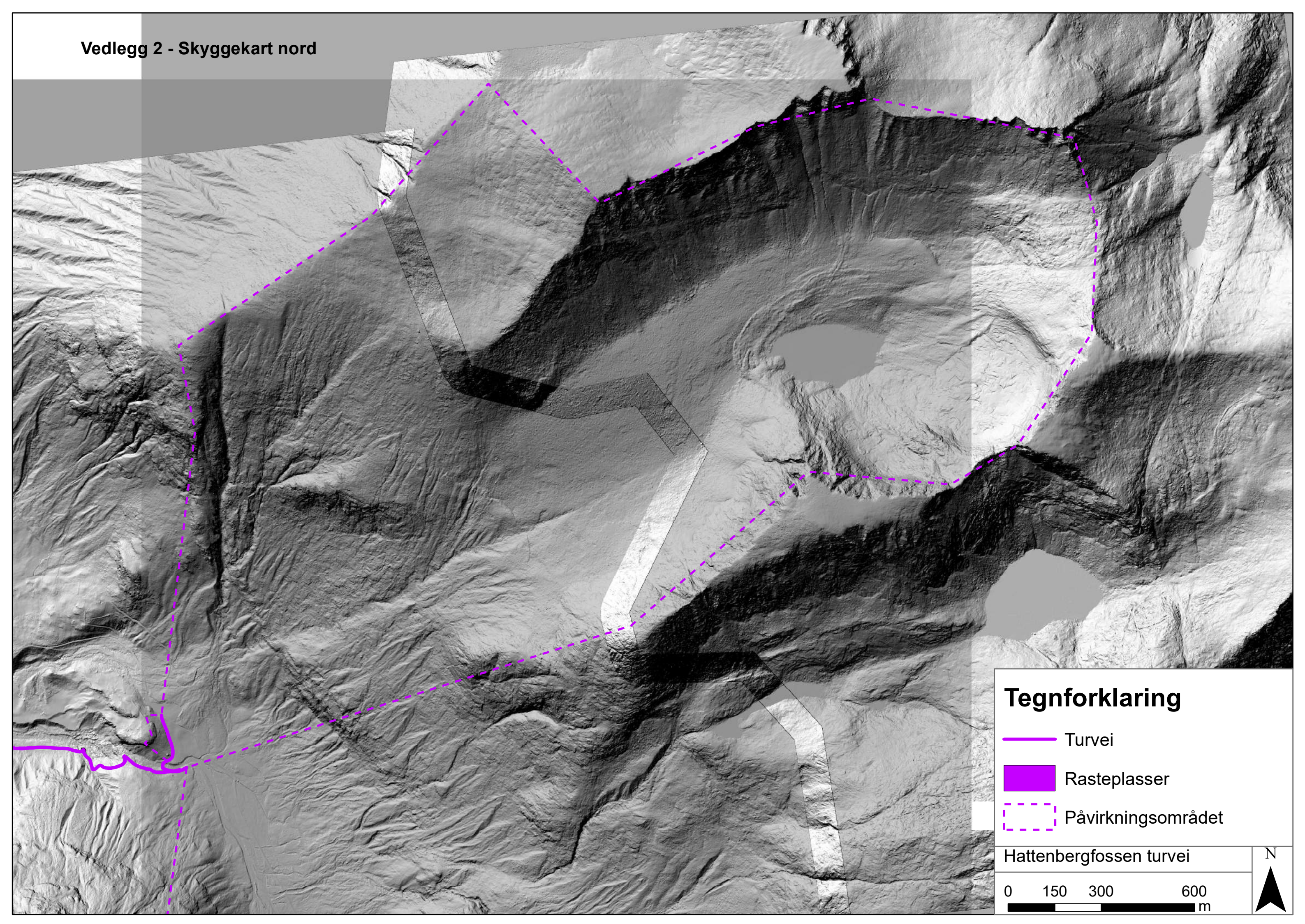


### Tegnforklaring




-  Turvei
-  Rasteplasser
-  Påvirkningsområdet

Hattenbergfossen turvei






**Tegnforklaring**

-  Turvei
-  Rasteplasser
-  Påvirkningsområdet

Hattenbergfossen turvei

0 150 300 600 m



## ► Vedlegg 3 – Aktsomhetskart

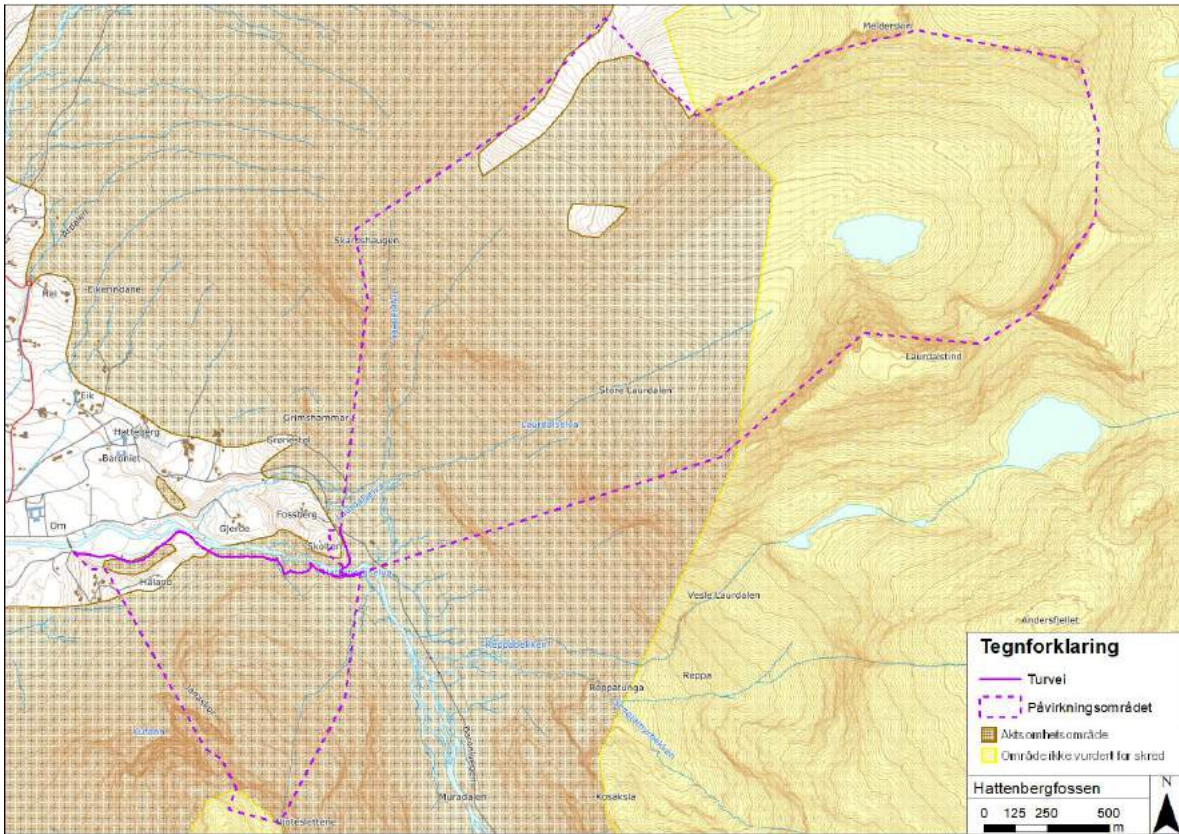
### Generell beskrivelse

NVE sine landsdekkende aktsomhetskart for steinsprang, snøskred samt jord- og flomskred viser *potensielle* fareområder for skred. Aktsomhetskart gir ikke opplysninger om sannsynlighet eller hyppighet for skred. Aktsomhetskartene er utarbeidet ved hjelp av datamodeller som ut fra terrengdata og utvalgte parametere gjenkjenner områder som teoretisk kan være utsatt for disse skredtypene. Dette er grove kart som ikke tar hensyn til lokale forhold som blant annet klima, skog og mindre terrengformasjoner. Det er ikke utført systematisk befarings ved utarbeiding av kartene. Oppløsningen på terrengmodellen som danner grunnlaget for kartene er grove (jord- og flomskred = 10 meter, steinsprang og snøskred = 25 meter), og dette kan føre til at ikke alle løснеområder blir fanget opp. For eksempel vil skrenter lavere enn 25 meter falle utenfor. I områder der det eksisterer faresonekart erstatter disse aktsomhetskartene.

For utvalgte områder i landet finnes det aktsomhetskart for snø- og steinskrud utarbeidet av NGI. Disse er basert på tilsvarende modeller som de landsdekkende aktsomhetskartene fra NVE. I tillegg er det gjennomført enkel befarings med vurdering av terrengforhold, skogdekke og andre lokale forhold som kan påvirke utløpsområdet. I forhold til NVE sine retningslinjer kan disse kartene benyttes i stedet for de landsdekkende aktsomhetskartene for snøskred [1].

### Aktsomhetskart over vurdert område

NGI sitt kart for snø- og steinskrud er benyttet da det har dekning i området. Det viser at østlig del av turvei ligger innenfor aktsomhetsområdet. NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred viser at midte- og østre del av turvei ligger innenfor aktsomhetsområde. Se Figur 1 og 2 for kart.



Figur 1. NGI sitt aktsomhetskart over snø og steinskred viser at østlig del av turvei ligger innenfor aktsomhetsområde.



## 1 Referanser

- [1] NVE, «Retningslinjer nr. 2/2011. Flaum- og skredfare i arealplanar.», 2014. [Internett]. Available: [http://publikasjoner.nve.no/retningslinjer/2011/retningslinjer2011\\_02.pdf](http://publikasjoner.nve.no/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf).

## ► Vedlegg 4 – Skredtyper

### STEINSPRANG:

Steinsprang løsner vanligvis i fjellskråninger som er brattere enn 45°. Steinsprang består av en eller et fåtall steinblokker som løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover terrenget. Blokkene beveger seg hovedsakelig uavhengig av hverandre, og det mest vesentlige energitapet skjer i kontakt med terrengoverflaten. Generelt har steinsprang et relativt lite volum (inntil noen 100 m<sup>3</sup>), men større volum kan imidlertid også klassifiseres som steinsprang dersom skreddynamikken tilsier det [5]. Stabiliteten i bergmassene påvirkes av blant annet bergartstype, oppsprekingsgrad, sprekkeforhold og foliasjon, vanntilgang og tilstedeværelse av trær og røtter (rotsprengning).

### STEINSKRED:

Steinskred løsner vanligvis i fjellskråninger som er brattere enn 45°. Et steinskred er en massebevegelse av et større bergparti som beveger seg nedover terrenget. Partiklene i steinskredet interagerer og splittes oftest i mindre deler nedover skredbanen. Energien i skredet avtar grunnet indre friksjon som støt mellom blokkene og kontakt med terrengunderlaget. I noen tilfeller kan steinskred dra med seg løsmasser i fjellsiden og utløpslengden kan forveksles med fjellskred [3]. Stabiliteten i bergmassene påvirkes av blant annet bergartstype, oppsprekingsgrad, sprekkeforhold og foliasjon, vanntilgang og tilstedeværelse av trær og røtter (rotsprengning).

### SNØSKRED:

*Snøskred* løsner vanligvis der terrenget er mellom 25° - 55° bratt, og er snø som beveger seg raskt nedover en skråning eller fjellside. Snøskred deles i flere typer basert på hvordan de utløses. Henviser til veileder fra NVE for beskrivelser av ulike snøskred [3]. De fleste snøskred utløses i terreng mellom 25 – 55°, men snøskred kan bli utøst både slakere og brattere terreng. Fleste naturlige snøskred løsner i terreng med helning på  $\geq 35^\circ$  [3].

Forsenkninger som skålformasjoner, gjel og skar er vanlige terrengformasjoner der det kan løsne skred. Store flate områder/plataer over løснеområdene vil ofte bidra til økt akkumulering av snø inn i løśnieområdene, noe som kan gi økt snøskredfare. Skog har en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Effekten er avhengig av treslag, størrelse på trestammene og kronedekning. Forutsetningen er at trærne er så høye at de ikke snør ned. Skog i skredløpet har i de fleste tilfeller lite eller ingen beskyttende effekt. Dette gjelder særlig der skogen utgjør en liten del av nedre fjellside [3].

### JORDSKRED:

*Jordskred* utløses i løsmasseskråninger brattere enn 25°. Jordskred er definert som «raske utglidninger og bevegelser av vannmettede løsmasser i bratte skråningsgradienter, utenfor definerte vannveier» [6]. Denne definisjonen er utvidet i henhold til kravene i TEK17. Jordskred kan være i tillegg et resultat av vedvarende sig i terrenget. Utglidning er definert som glidende (plan eller skålformet) og grunn bevegelse i løsmassene med liten utstrekning. Skog og type vegetasjonsdekke har stor betydning for utløsning av grunne jordskred. Røttene vil binde opp løsmassene og skape stabilitet, samt bidra til opptak av vann fra løsmassene. Store trær på tynt jordsmonn vil i motsetning redusere stabiliteten i bratte skråninger. Utredninger av jordskred grenser opp mot utredning av konstruksjonssikkerhet som beskrevet i [TEK17 kapittel 10](#), og geoteknisk stabilitet som beskrevet i NS-EN 1997 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering (Norsk Standard 2008). Denne veilederen omhandler kun kravene i og gjøres bare i forhold til kravene i TEK17 §7-3. Leirskred og andre

skred under marin grense hvor det kan være jordarter med sprøbruddegenskaper, skal utredes etter NVE Veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

#### FLOMSKRED:

*Flomskred* er hurtige vannrike skred som opptrer typisk langs bratte elver/bekkeløp, eller i raviner, hvor det er eroderbar løsmasser til stede. Oftest er helningen i løsneområdet mellom 25 – 45°, men kan også oppstå i slakere terreng helt ned mot 15°. Flomskred opptrer også der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større blokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet. I flomsituasjoner eller ved høy vannføring kan det oppstå erosjon langs bekkeløp som over tid kan føre til ustabile masser. Ifølge NVEs veileder er skog stabiliserende for flomskred siden røtter og vegetasjon reduserer faren for erosjon og utglidning. I tillegg bidrar skogen høyere opp i dreneringsfeltet til å dempe vannføringen ved intens nedbør [3].

#### SØRPESKRED:

*Sørpeskred* er hurtige, flomlignende skred av vannmettet snø med varierende innhold av sedimenter [7]. Det finnes ingen standard for å identifisere løsneområder for sørpeskred. Identifisering av løsneområder er derfor preget av stor usikkerhet da det eksisterer mange ulike typer løsneområder og lite dokumentasjon. Generelt er løsneområder for sørpeskred å finne i svake forsenkninger og slakt terreng ned mot 5°. Sørpeskred kan i enkelte tilfeller også utløses i brattere terreng opp til 25°. For at et sørpeskred skal utløses kreves et snødekke av en viss tykkelse og en terrengformasjon som muliggjør en vannmetting av snødekket. Sørpeskred utløses ved at snøen samler mer vann enn den drenerer ut. Sørpeskred blir sjelden utløses i skogskledd skog. Sørpeskred kan endre karakter underveis i skredbanen, som fører til at skredene kan feilklassifisert som flomskred eller jordskred [3].

#### Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/skredfarekartlegging>.
- [2] NVE, «NVE-veileder nr.8-2014. Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.,» Norges vassdrags og energidirektorat (NVE), Oslo, 2014b.
- [3] NGU, «Komplekse skredvifter: monitorering og karakterisering av skredavsetninger fra ulike prosesser. NGU rapport 2020.21.,» Norges geologiske undersøkelse (NGU), Trondheim, 2020.

## Tegnforklaring

 Turvei

 Rasteplasser

 Område for utarbeidet faresonekart

### Faresoner for skred

#### Nominell årlig sannsynlighet

  $\geq 1/100$

#### Dimensjonerende skredtype

 Steinsprang/-skred

 Jordskred- og flomskred

Utført av: SveSol  
Kontrollert av: GunHaa  
Godkjent av: BerSol

Oppdragsnr.: 52105061

Hattenbergfossen turvei

0 62,5 125 250  
m

N

