
RAPPORT

Skredfareutredning – Øvre Rendal



Kunde: Rendalen kommune
Prosjekt: Skredfareutredning Rendalen kommune
Prosjektnummer: 10224055
Dokumentnummer: 10224055-R01-A01 Rev.: 00

Sammendrag:


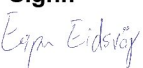
Sweco Norge AS har gjennomført en skredfareutredning for Øvre Rendal sentrum. I store deler av kartleggingsområdet ligger det bebyggelse som faller inn i sikkerhetsklasse S2. Det er også områder der det finnes barnehager, skoler og omsorgsboliger som havner i sikkerhetsklasse S3.

Påvirkningsområdet strekker seg mot vest opp mot Trønneskampen (814 moh) og Haukkampen (724 moh). Fjellsiden er i stor grad dekket av barskog (furu og gran).

Sweco har utredet skredfaren for alle skredtyper, og faresoner både med og uten hensyn til dagens skogforhold.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av: Brit Vatne	Sign.: 
Kontrollert av: Espen Eidsvåg	Sign.: 
Prosjektleder: Brit Vatne	Prosjekteier: Eirik Ølnes

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	10.08.2021	Endelig versjon	NOVATN	NOEIDS

Innholdsfortegnelse

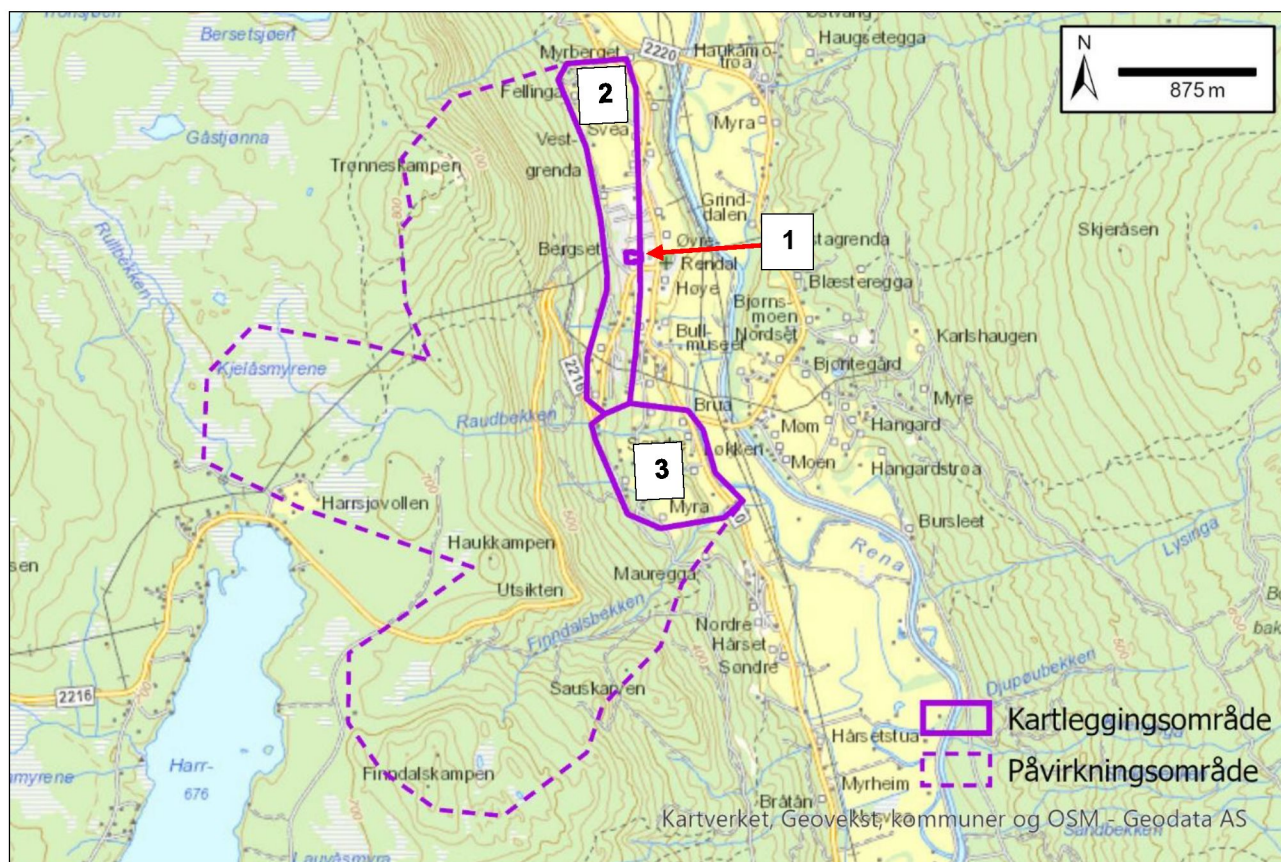
1	Områdebeskrivelse	4
2	Grunnlagsmateriale	5
2.1	Aktsomhetskart	5
2.2	Digital terrengmodell (DTM) og topografi	5
2.3	Historiske skredhendelser	5
2.4	Tidligere skredfareutredninger	6
2.5	Eksisterende sikringstiltak	6
2.6	Geologiske kart	6
2.7	Flyfoto og skråfoto	7
2.8	Klimatologiske data	7
2.9	Skog	11
3	Skredfareutredning	12
3.1	Steinsprang	12
3.2	Snøskred	13
3.3	Jordskred/Flomskred	14
3.4	Sørpeskred	16
3.5	Hva er den samlede skredfaren?	16
3.6	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	17
3.7	Stedsspesifikk usikkerhet	17
3.8	Anbefalte tiltak	17
4	Referanser	18
5	Vedlegg	19

1 Områdebeskrivelse

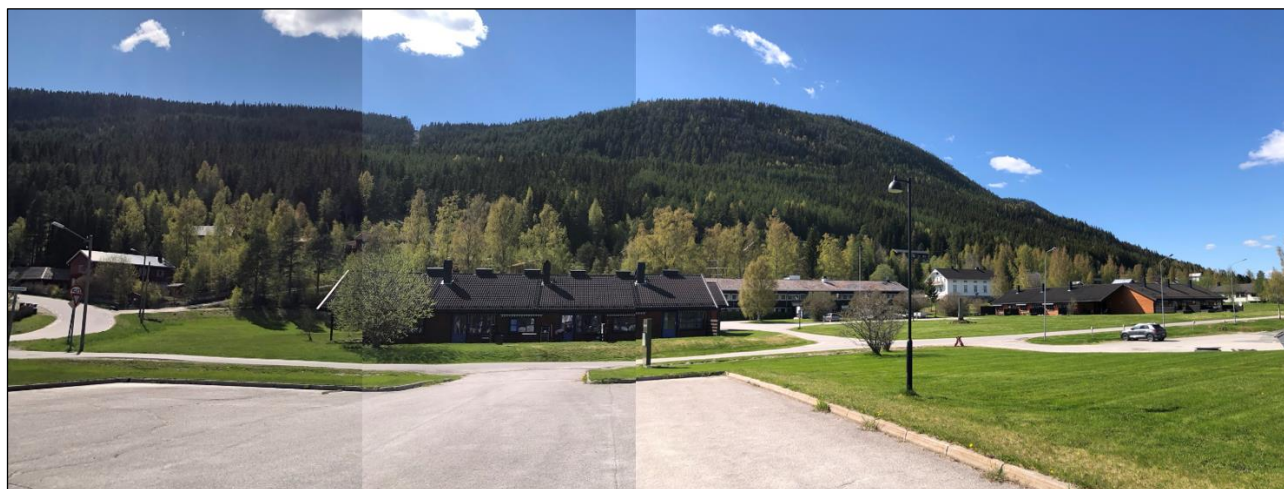
Sweco Norge AS har på oppdrag fra Rendalen kommune utført skredfarekartlegging i områdene vist i Figur 1. Totalt er kartleggingsområdet er omtrent 3 km langt og ligger på vestsiden av dalen.

Rendalen kommune ønsker faresoner for området i forbindelse med revidering av kommunens arealplan. Det er spredt bebyggelse innenfor området. Det er også barnehager, skoler og det er planlagt næringsvirksomhet med overnatting på eiendommen vist med rød pil i Figur 1.

Fjellsiden vest for bygda er i dag skogkledd. Kommunen ønsker at Sweco vurderer om det er skog som har betydning for skredfaren og potensielle faresoner. Det er utarbeidet faresoner basert på at skogen forblir slik den står i dag (vedlegg 6) og faresoner som er gjeldende dersom alt skog tas bort (vedlegg 6.1).



Figur 1: Kartleggingsområdene er vist med lilla heltrukken linje. Påvirkningsområdet, det arealet som er undersøkt med tanke på skred er vist med lilla, stiplede linje. Den røde pilen peker på eiendommen det er planlagt overnatting.



Figur 2: Oversiktsbilde av fjellsiden på vestsiden av kartleggingsområdet.

2 Grunnlagsmateriale

2.1 Aktsomhetskart

NVEs aktsomhetssoner [1] for snøskred dekker store deler av kartleggingsområdet. Det er også to aktsomhetssoner for jord- og flomskred i midtre del og sørlig del av kartleggingsområdet. Aktsomhetssone for steinsprang stopper høyere oppe i terrenget.

2.2 Digital terrengmodell (DTM) og topografi

Det er benyttet WMS-kart fra Statens kartverk med terrengskygge [2] og terrenghelning [3] i vurderingene. For modellering og andre beregninger basert på terreng er det benyttet WMS-terrengmodell fra Geodata [4]. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret ved hjelp av «bilineær resampling» i ArcGIS Pro.

Sentrum i Øvre Rendal ligger på en terrasseformasjon mellom ca. kote 300-330. Her er terrenget relativt flatt, slakere enn 10°. Terrenget over kartleggingsområdet i nordlig del stiger opp mot Trønneskampen (814 moh). Nedre deler av skråningen har helning på 10-30° før det kommer et brattere parti mellom kote 450 til 780 med helning på 45-90°.

I sørlig del er det spredt bebyggelse fra elvesletta på ca. kote 260 og opp til ca. kote 390. Terrenghelning er her noe brattere, 10-25°. Over bebyggelsen er terrenget stort sett mellom 10 til 45°. På oversiden av Hanestadvegen er terrenget stedvis brattere.

Det går to markerte bekkeløp med vannføring ned fjellsiden, Raudbekken og Finndalsbekken. Det vises til helningskart i Vedlegg 3.

2.3 Historiske skredhendelser

I NVEs skreddatabase [1] er det registrert 8 steinspranghendelser langs Hanestadvegen. Videre har Rendalen kommune opplyst om 6 skredhendelser som ikke er registrert i skredhendelsesdatabasen. Kommunen sendte nylig ut forespørsel til innbyggerne der de oppfordret dem til å komme med informasjon om skredhendelser i området. Det kom inn to hendelse. Disse er listet sammen med de øvrige i Tabell 1. Alle skredhendelsene er vist i registreringskartet.

Tabell 1: Skredhendelser i området.

Skredtype	Årstall	Kommentar	Kilde
Steinsprang	Mai 2017	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	Mai 2015	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	November 2018	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	Mai 2020	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	April 2017	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	Oktober 2019	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	Mai 2017	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Steinsprang	Juni 2019	Langs Hanestadvegen, på oversiden	Skredhendelses-databasen
Jordskred	2012	Utløst ved vegbygging	Rendalen kommune
Jordskred	2013	Utløst av store nedbørsmengder	Rendalen kommune
Snøskred	1990-tallet	Utløst etter hogst	Rendalen kommune
Jordskred	1970-tallet	Utløst ved hogst	Rendalen kommune
Jordskred	Vår/sommer 2010	Utløst etter regn. Ingen skader, kun noen trær, utløp ned mot elven.	[5]
Steinsprang	Ca. 1960		[5]

2.4 Tidligere skredfareutredninger

Sweco kjenner ikke til at det er gjennomført skredfareutredninger i området tidligere.

2.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er etablert sikringstiltak langs Renaelven øst for kartleggingsområdet. Bergskjæringene langs Hanestadvegen er delvis sikret.

2.6 Geologiske kart

NGU sine berggrunnskart [6] viser at nordlig del av området består av sandstein. Mot sør ligger det et belte med kalkstein, tillitt og leirskifer.

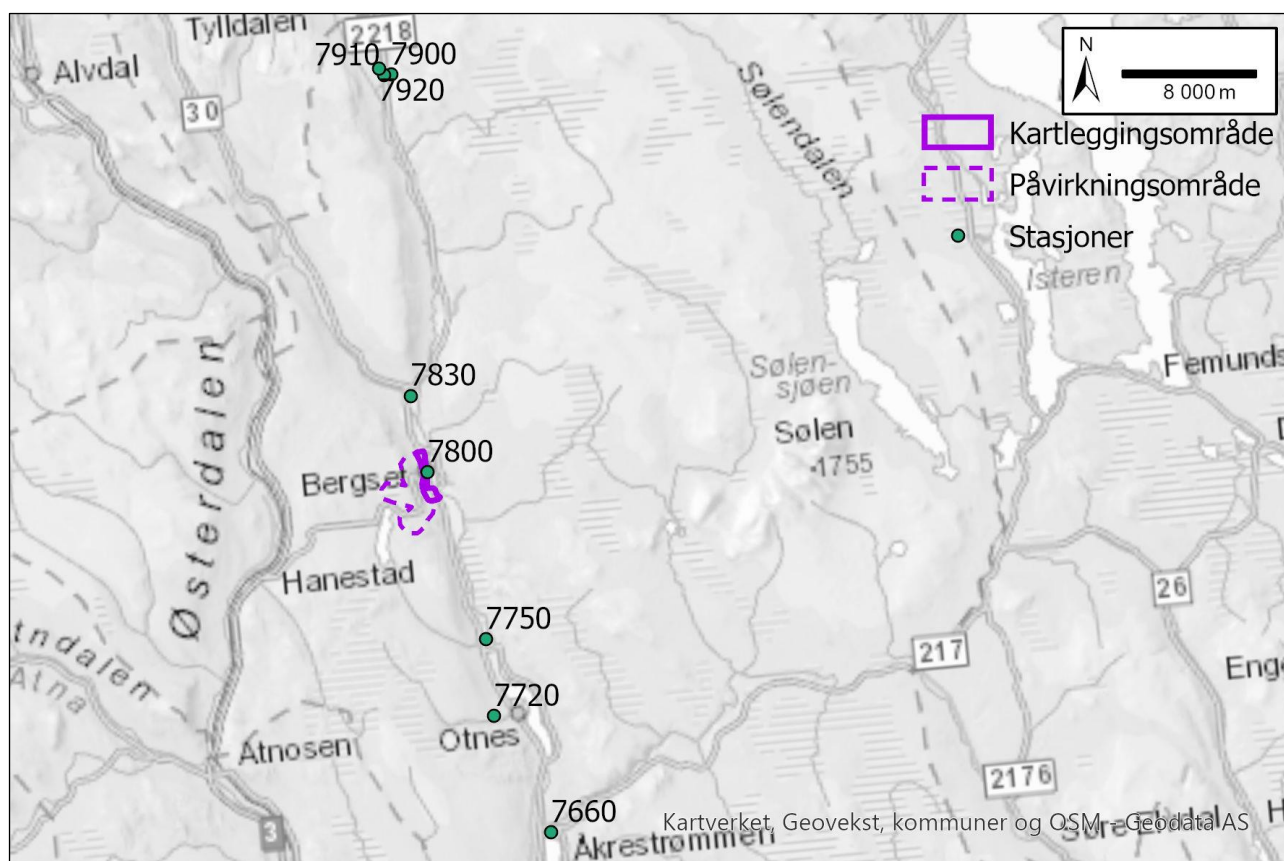
NGU sine løsmassekart [7] viser at store deler av kartleggingsområdet består av brelvavsetninger i sentrale deler, elveavsetninger ned mot elven og tykke moreneavsetninger vestover mot fjellsiden. Oppover fjellsiden er det tynt morenedekke og bart berg på toppene.

2.7 Flyfoto og skråfoto

Norge i bilder [8] har flyfoto fra 1979 og fra sporadisk fra 2004-2018. Disse er undersøkt uten at det er funnet åpenbare tegn til skred. Sammen med terrengdata har flyfotoene vært nyttige for å kartlegge urmasser i områder som i dag er skogkledde.

2.8 Klimatologiske data

Det er hentet klimadata fra Meteorologisk institutt for flere målestasjoner rundt Øvre Rendal [9](Figur 3 og Tabell 2). Flere av stasjonene er ikke i drift i dag. Den nærmeste som ligger i Øvre Rendal i selve kartleggingsområdet ble lagt ned i 1978. De øvrige ligger i avstander fra 4 til 23 kilometer fra kartleggingsområdet. De har varierende datasett tilgjengelig.



Figur 3: Oversikt over de meteorologiske stasjonene.

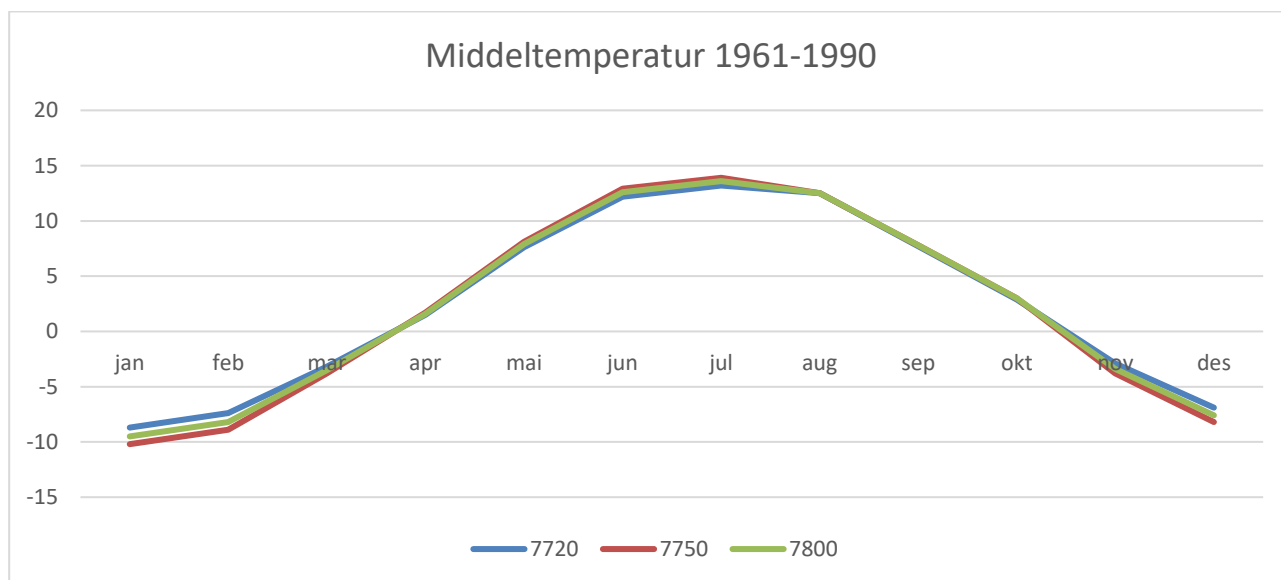
Tabell 2: Oversikt over meteorologiske stasjoner i området.

Stasjonsnavn	Stasjonsnr.	H.o.h	I bruk fra	I bruk til	Avstand til kartleggingsområdet	
Åkrestrømmen	7660	260	1974		22 km	
Ottåsen	7720	459	1966	1972	14 km	Kort dataserie, kun 6 år
Hornset	7750		1965	1973	11 km	Kort dataserie, kun 8 år
Øvre Rendal	7800	303	1896	1978	0 km	
Elvål	7830	276	1979	2007	4 km	
Finstad	7900	513	1923	1998	23 km	
Finstad-Nytrøa	7910	505	1998	2011	23 km	
Finstad-Nyhus	7920	525	2011		23 km	

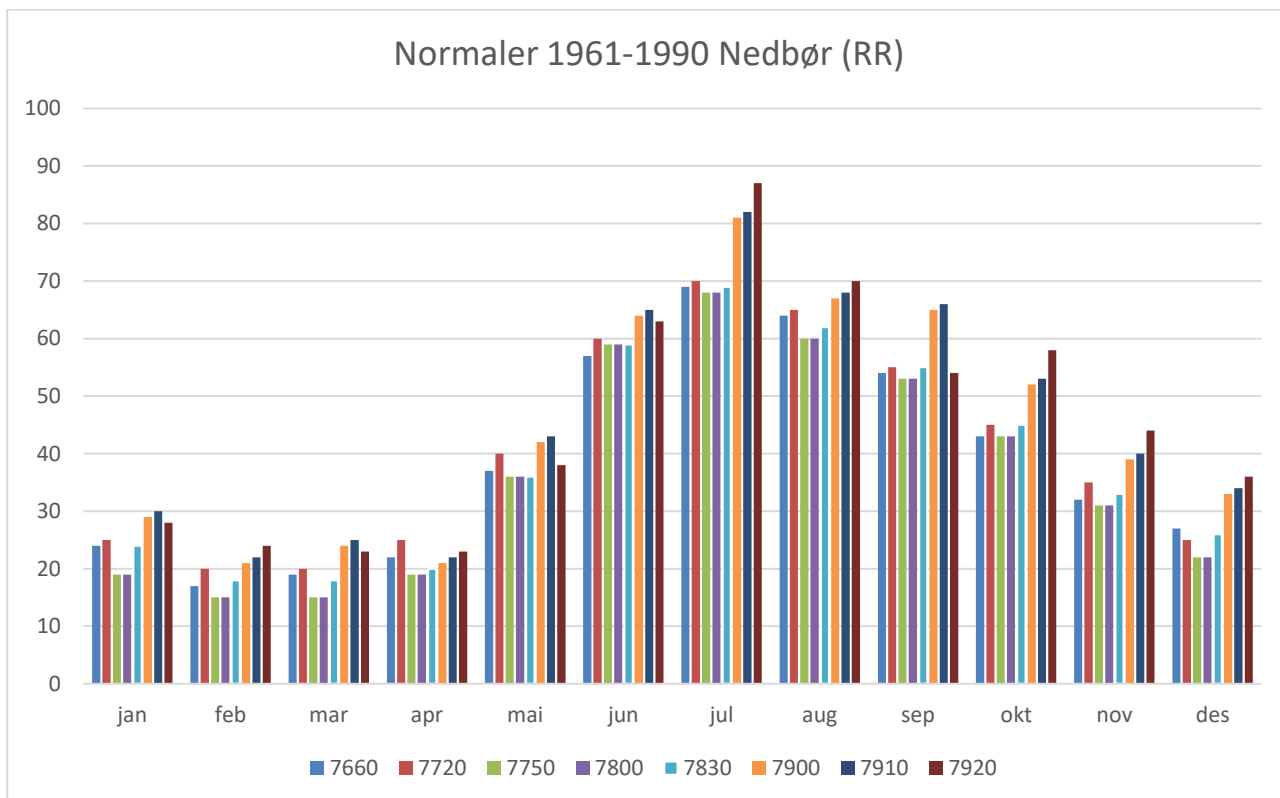
Middeltemperaturen gjennom året i perioden 1961-1990 ligger under frysepunktet fra november til uti mars (Figur 4). Normal årsnedbør for de ulike stasjonene er mellom 440 og 586 mm fordelt på 12 måneder. Nedbørsmengden har økt noe fra normalperioden 1961-1990 (Figur 5) til perioden 1991-2020 (Figur 6), spesielt i månedene januar, mai, august, november og desember. Mest nedbør kommer i sommerhalvåret i juli og august.

De relativt lave nedbørsmengdene gjennom året sammen med kjølige temperaturer i vintermånedene, er et uttrykk for at området har et typisk innlandsklima.

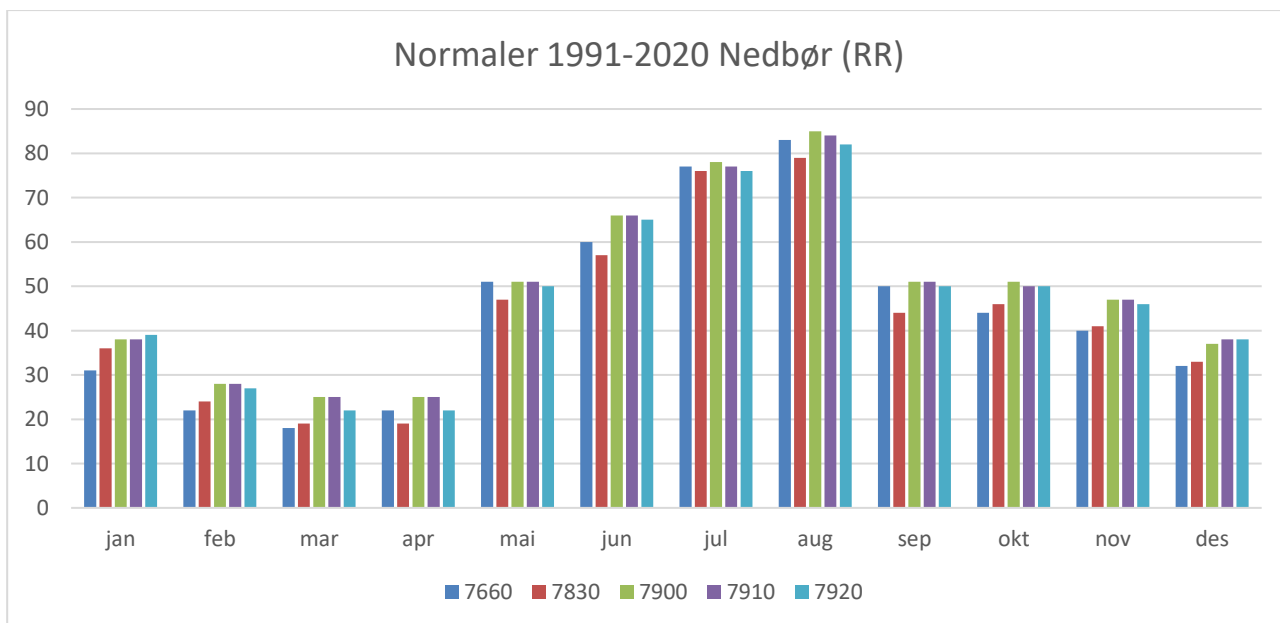
Det finnes kun vinddata fra stasjonen på Hornset. Dataserien, som kun strekker seg over 8 år, viser at dominerende vindretning gjennom året er fra sør-sørøst (Figur 7).



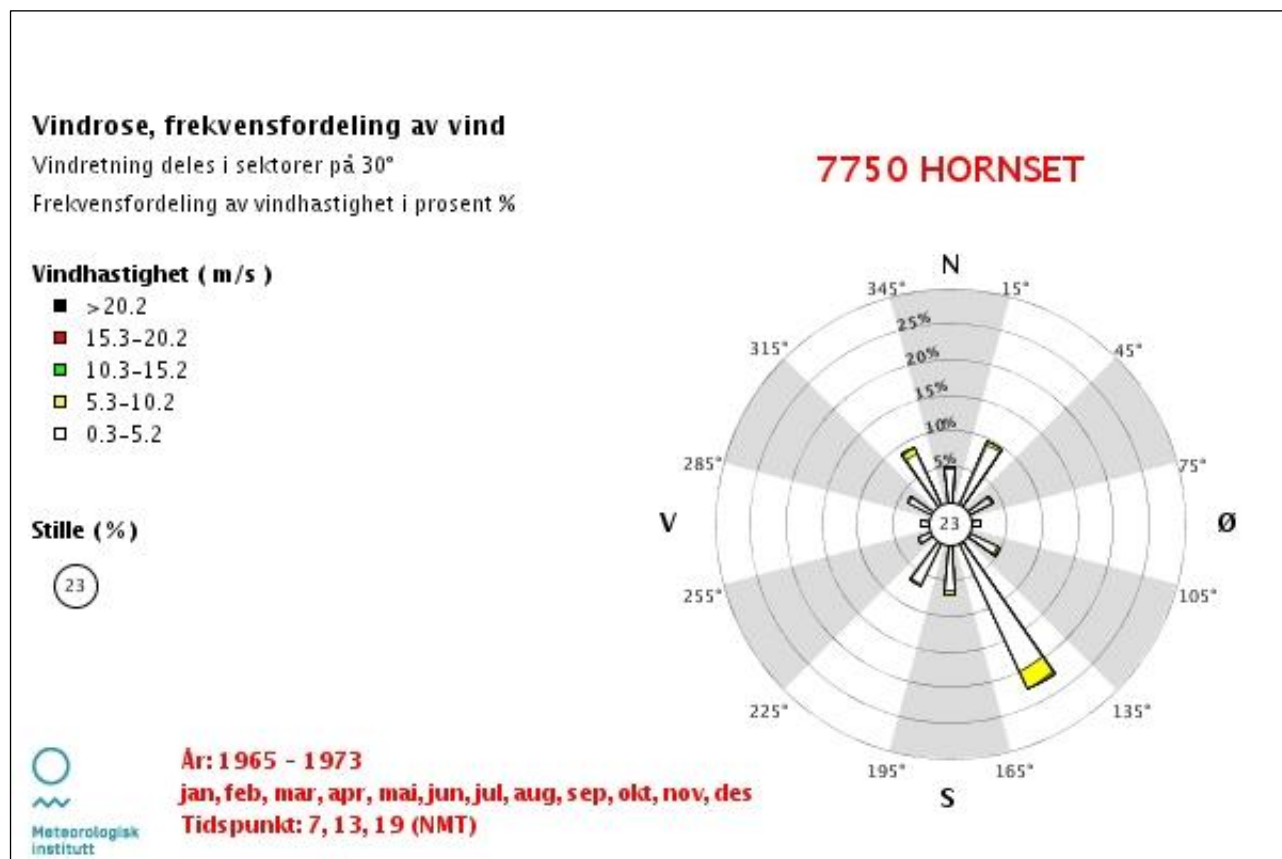
Figur 4: Middeltemperatur (y-aksen) i normalperioden 1961-1990.



Figur 5: Nedbør i normalperioden 1961-1990. Mm på y-aksen.



Figur 6: Nedbør i normalperioden 1991-2020. Mm på y-aksen.



Figur 7: Dominerende vindretninger ved målestasjonen ved Hornset. Merk at dataserien er relativt kort, kun 8 år.

Påregnelig, maksimal nedbør med returperioder på 100 og 1000 år beregnet etter Gumbel-metoden er mellom 60-96 mm i løpet av 1 døgn i sommermånedene juni, juli og august (Tabell 3). Tilsvarende verdier for 3-døgnsnedbør er mellom 28 og 44 mm i vintermånedene desember, januar og februar. Dette tilsvarer ca. 30-45 cm nysnø.

Maksimal snødybde i Øvre Rendal er på 72 cm. Data fra Finstad stasjonen viser dybde opp mot 1 meter [9]. Denne stasjonen ligger noe høyere og antas å kunne representere maksimale snødybder i fjellsiden over Øvre Rendal.

Tabell 3: Data som viser 1- og 3-døgnsnedbør samt beregninger av nedbørsmengder ved Gumbel metoden for gjentaksintervall på 100 og 1000 år. Data er hentet fra eklima.no [9].

Stasjon	Maks nedbør 1 døgn	Gumbel 1 døgn	Maks nedbør 3 døgn	Gumbel 3 døgn
		Jun, jul, aug		Des, jan, feb
Åkrestrømmen 7660	62,1 mm (jun, jul, aug)	100: 70 mm	77,6 mm (jun, jul, aug)	100: 28 mm
	20,2 mm (des, jan, feb)	1000: 93 mm	30,6 mm (des, jan, feb)	1000: 36 mm
Øvre Rendal 7800	47,6 mm (jun, jul, aug)	100: 60 mm	75,1 mm (jun, jul, aug)	100: 32 mm
	21,5 mm (des, jan, feb)	1000: 79 mm	27 mm (des, jan, feb)	1000: 44 mm
Elvål 7830	63,1 mm (jun, jul, aug)	100: 72 mm	74,6 mm (jun, jul, aug)	100: 33 mm
	16,5 mm (des, jan, feb)	1000: 96 mm	29,3 mm (des, jan, feb)	1000: 43 mm
Finstad 7900	54,5 mm (jun, jul, aug)	100: 64 mm	78,1 mm (jun, jul, aug)	100: 32 mm
	20,1 mm (des, jan, feb)	1000: 84 mm	28,1 mm (des, jan, feb)	1000: 42 mm

2.9 Skog

Nibio sitt skogressurskart SR16 [10] viser at fjellsiden over kartleggingsområdet i stor grad er dekket av skog helt til toppen av Trønneskampen i nordlig del. Det finnes både gran- og furuskog med mindre områder med lauvskog. Dette er bekreftet ved befaring i området. Kronedekningen er på mellom 95-100%.

I fjellsiden i sørlig del er det enkelte hogstfelt der kronedekningen er lav (10-20%). Utenom hogstfeltene er kronedekningen også her på 95-100 %.

3 Skredfareutredning

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [11] er vist i Tabell 4. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre.

Tabell 4: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Det finnes skrenter som er brattere enn 45° med eksponert berg i fjellsiden over kartleggingsområdet.
Steinskred	Nei	Det er ingen tegn til tidligere steinskredhendelser i området. NGU sine Insar data viser at det ikke registrert bevegelse av betydning i området.
Snøskred	Ja	Det er flere områder i fjellsiden over kartleggingsområdet som er brattere enn 25°. Klimaet i området muliggjør også utløsning av snøskred.
Jordskred	Ja	Det er skråninger som er brattere enn 20° i fjellsiden over kartleggingsområdet. Det er observert morenemasser under vegetasjonen i fjellsiden. Mektigheten er ikke kjent.
Flomskred	Ja	Det er enkelte bekkeløp som går i terreng som er brattere enn 15° der det finnes løsmasser.
Sørpeskred	Ja	Det er ikke observert eller registrert tidligere sørpeskredhendelser, men det finnes bekkeløp som kan samle vann i snødekket.

3.1 Steinsprang

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Potensielle løснеområder for steinsprang er fra østsiden av Trønneskampen og fra Kattskjæret. Her er det skrenter som er brattere enn 45°. Berggrunnen består av sandstein i området, og skrentene er delvis oppsprukket. Det er tegn etter tidligere steinsprang i området under Kattskjæret. På ca. 1950-tallet ble det tatt ut stein fra området for å bruke til elveforbygning lenger opp i dalføret [5]. Det er dermed vanskelig å skille mellom hva som er steinsprangblokker og hva som er rester etter bruddet.

Det vurderes at det er potensiale for steinsprang fra dette området.

Utredning av utløp

Det er registrert et område hvor det er samlet mange blokker på oversiden av jordene. Etter samtale med [5] opplyses det at dette i stor grad er rester etter steinbruddet som var ved Kattskjæret, samt noe rydningsstein fra jordene. Ellers er det ikke registrert noen steinsprangblokker inn på kartleggingsområdet.

Det er utført forenklede modelleringer av utløpslengder ved hjelp av Rockyfor3D (Tabell 5). Resultatet viser at blokker på 1 m³ fra Kattskjæret i stor grad vil stoppe i underkant av skrentene. Enkelte blokker vil gå ned mot kartleggingsområdet, men vil stoppe opp i terrenget. Blokker fra lenger opp i fjellsiden vil stoppe i terrenget på oversiden av Kattskjæret.

Tabell 5: Inndata brukt ved modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D for området.

Inndata	Verdi	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	1 meter	
Blokkstørrelse	1 m ³	
Blokkform	Rektangulær	
Antall simuleringer per startcelle	1	
Variasjon i blokkstørrelse	0 %	
Ekstra fallhøyde	0 m	
Terrengruhet	Det er benyttet «rapid automatic simulation» hvor programmet selv estimerer terrengruhet og jordtype basert på terrengmodellen.	
Trær	Nei	

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Vi vurderer at steinsprang fra Kattskjæret i de fleste tilfeller vil stoppe opp i skråningen vest for kartleggingsområdet. I svært sjeldne tilfeller kan steinsprang nå ned til kartleggingsområdet, men de vil stoppe opp raskt på grunn av utflating av terrenget. Sannsynligheten for dette vurderes å være større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Skogens betydning for steinsprang vurderes å være liten og har således ikke innvirkning på faresonene.

3.2 Snøskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Det er flere områder som kan være potensielle løsneområdet for snøskred basert på terrenghelning. Løsneområdene ligger på ca. 450-500 moh.

Sannsynligheten for utløsning av snøskred vurderes som svært lav (<1/5000) med dagens vegetasjonsforhold. Potensielle løsneområder er i stor grad dekket av skog som vil hindre oppbyggingen av flak som kan løsne som skred. I de områdene som det er mindre hogstfelt er terrenghelningen for slak til at skred normalt utløses.

Dersom skogen hugges vil situasjonen endres.

Utredning av utløp

Det er gjennomført snøskredmodelleringer i RAMMS (Tabell 6). Bruddkanthøyde er vurdert basert på 3 døgns snøfall med 1000 års gjentaksintervall, som er på 45 mm. Dette tilsvarer 45 cm nysnø. Bruddkanthøyden er dermed satt til 0,5 meter for 1000-årsskredet. Det er utført modelleringer med forskjellige friksjonsparametere.

Det er også gjennomført modelleringer med bruddkant på 1 meter for å vurdere 5000-årsskredet. Dette vurderes som ekstremt sjeldne hendelse basert på klima i området med relativt lite snø. Maksimal snødybde på 500 moh i området er på 1 meter. Det vurderes som usannsynlig at hele snødekket løsner ned til bar bakke.

Scenarioet er modellert for å vurdere potensielle skred dersom det utføres hogst i løsneområdene. Da vil fravær av skogen gjøre snødekket med utsatt for vind og den gunstige effekten av at snøen faller på trærne før den faller videre ned og «punkterer» snødekket, vil forsvinne.

Tabell 6: Inndata brukt ved modelleringer av snøskred i RAMMS Avalanche.

Inndata	Verdier	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 m	Terrengmodellen er omdannet ved hjelp av «bilinear resampling» i ArcGIS Pro.
Mektighet løснеområde	0,5-1 meter	Bruddkant på 0,5 m vurderes som mest realistisk
Løsnævolum	2500-19 000 m ³	
Skog	Nei	
Størrelse	Small og middels	
Frekvens	30-100	
Høydeverdier	800/300 moh	
Stopp-moment	10 %	Verdien er valgt da erfaring tilsier av det forhindrer «sig» og reduserer tid for prosessering, uten å betydelig påvirke resultatene.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Snøskredene med mektighet på 0,5 meter vil ikke ha noen særlig skadelig påvirkningskraft ned i kartleggingsområdet. Når mektigheten økes til 1 meter, og vil snøskredene potensielt utgjøre skade inni kartleggingsområdet.

Skogen som i dag er lokalisert i potensielle løснеområder for snøskred er markert i vedlegg 7. Faresonekartet i vedlegg 6 er kun gjeldende så fremt disse områdene med skog beholdes. Faresoner som vil være gjeldende dersom skogen hugges, er vist i vedlegg 6.1.

3.3 Jordskred/Flomskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Løsmassene i fjellsiden består av morenemasser. Bunnvegetasjonen i hele området består i stor grad av mose og lyng. Vegetasjonens røtter binder vann og bidrar til stabilitet i skråningene. I tillegg vil skogen ta opp og fordøye nedbør før den kan infiltrere grunnen.

I områdene opp mot Hanestadvegen er det mye urmasser under vegetasjonene. Flere steder renner vannet nede mellom urmassene. Ved kraftige regnskyll vil trolig vannet samle seg på overflaten.

Det er identifisert noen mindre skredgroper i fjellsiden over kartleggingsområdet. Det er usikkert på om disse stammer fra skred eller om det er som følge av kun vann eller erosjon over tid. Det ble ikke observert tegn til nylige skredhendelser på befaringen. Raviner og nedskjæringer i terrenget vitner allikevel om at det har vært noen form for massebevegelse i området. Om det skyldes kun vann eller om det har vært jord- og flomskredhendelser er vanskelig å si for sikkert. Det kan ha vært jordskred og/eller flomskredhendelser, men disse antas å ha skjedd før skogen vokste opp. De to skredtypene vurderes dermed under ett. Det er ikke funnet tydelige tegn på avsetninger fra hverken jord- eller flomskred. Det vurderes at det kan rase ut langs enkelte av ravinene i fjellsiden over kartleggingsområdet med en sannsynlighet større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.



Figur 8: Typisk terreng og vegetasjon i fjellsiden. Svak antydning til forsenkning i terrenget.

Langs nedre deler av Finndalsbekken og langs terrasseformasjonen i sørlig del av kartleggingsområdet står løsmassene med bratt vinkel. Her forventes det at det vil skje erosjon og mindre utrasninger med sannsynlighet større enn 1/100.

Det er registrert fire jordskredhendelser i området. To av disse er knyttet til menneskelig aktivitet som hogst og utbygging. De to øvrige skjedde etter kraftig nedbør. Hendelsen i 2013 antas å ha skjedd langs en eksisterende ravine på oversiden av Hanestadvegen. Eventuelle nye hendelser her vil stoppe i veggen eller på fyllingen på nedsiden av veggen. Det er ikke rapportert om skader ved noen av hendelsene.

Utredning av utløp

Det er utført modelleringer i RAMMS DebrisFlow for å simulere jordskred og flomskred langs de observerte ravinene. Eventuelle skred langs disse forsenkningene kan være jordskred eller flomskred ved større vannføring.

Tabell 7: Inndata brukt ved modelleringer av jordskred og flomskred i RAMMS DebrisFlow.

Inndata	Verdier jordskred	Verdier flomskred	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 m	2 m	
Mektighet løснеområde	0,5-1 m	0,5-1 m	
Løsnevolument	1000 m ³	1800 m ³	
Mu	0,2	0,5	
Xi	200	400	
Tetthet	2000 kg/m ³	1800 kg/m ³	
Stopp-moment	10 %	10 %	

Når jordskred/flomskred inn i kartleggingsområdet?

Enkelte av de modellerte jordskredene går ned til kartleggingsområdene. Det vurderes allikevel som svært sjeldne hendelser. Terrenghelningen flater fort ut inn i kartleggingsområdet, og skredene stopper fort. De modellerte flomskredene går inn i kartleggingsområdet. Disse hendelsene antas å være sjeldne, 1/5000, men hvis de først kommer ned vil de bre seg over store områder siden terrenget har en jevn helning innenfor kartleggingsområdet.

Skogen i skråningen kan ha en viss effekt på frekvensen på jordskred og flomskred, men utbredelsen av slike skred vurderes å være relativt uendret. Utbredelsen av faresoner for jordskred/flomskred er dermed uendret i kartet over faresoner uten skog (vedlegg 6.1).

3.4 Sørpeskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

I øvre deler av fjellsiden er det et område rundt Tømmerdalen som kan være potensielt løснеområde for sørpeskred. Det er ikke markert noe permanent bekk i søkket på kart, men det er observert vannsig her på befaring. På oversiden av Tømmerdalen flater terrenget ut i et myrområde. Enkle hydrologiske analyser viser at kun en liten del av myrområdene drenerer ned mot Tømmerdalen. Øvrige deler av myrene drenerer sørover mot Harrsjøen.

I tillegg er det to bekkeløp, Finndalsbekken og Raudbekken som går ned fjellsiden. Begge har flatere tilsigsområder på toppen.

Detaljer på skyggekart viser at det går raviner og nedskjæringer i disse områdene. Store deler av områdene er i dag dekket av skog.

Det er ikke registrert tidligere hendelser med sørpeskred i området, eller i dalføret. De bekkeløpene som kan være potensielle løснеområder for sørpeskred, vurderes å være mer aktuelle for jordskred/flomskred på grunn av kraftigere nedbørshendelser på sommerhalvåret. Sørpeskred og flomskred vil ha ganske like utløp ned de markerte ravinene, slik at vurderingen gjort for flomskred, som vurderes som mer sannsynlig, dekker eventuelle utløp av sørpeskred. Sørpeskred utredes dermed ikke videre.

3.5 Hva er den samlede skredfaren?

Ved dagens forhold er det deler av området vurderes å ha årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Aktuelle skredtyper er flomskred ned langs Finndalsbekken, Raudbekken og langs

mindre raviner fra Tømmerdalen, samt mindre jordskredutglidninger og erosjon langs terrasseformasjonene i østlig del i område 3. Det er i tillegg tegnet opp en 1/5000 sone for steinsprang i underkant av Kattaskjæret.

Skogen i fjellsiden vest for kartleggingsområdet i dag vurderes å ha viktig, beskyttende effekt mot utløsning av skred, spesielt snøskred og til dels flom/jordskred. Skogsarealene som vurderes å ha en beskyttende virkning mot utløsning av skred, og dermed en forutsetning for faresonene skissert i vedlegg 6, er vist i vedlegg 7.

Faresonekart med utgangspunkt i at all skog fjernes er vist i vedlegg 6.1. Det vil i hovedsak være snøskred som er dimensjonerende skredtype i dette tilfellet. Langs enkelte raviner og søkk vil jordskred/flomskred kunne forekomme.

3.6 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det er ikke utført skredfareutredninger i området fra før av.

3.7 Stedsspesifikk usikkerhet

Det vurderes å være liten usikkerhet knyttet til observasjonene og skredfarekartleggingen.

3.8 Anbefalte tiltak

Faresonene er lokalisert i øvre deler av kartleggingsområdet ved jordbrukarealer og langs eksisterende bekkeløp. Eventuelle tiltak må vurderes opp mot hva som eventuelt skal bygges i faresonene.

4 Referanser

- [1] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>.
- [2] Statens kartverk, «Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [3] Statens kartverk, «Høyde DTM helning grader sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [4] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer.
- [5] M. Undseth, Interviewee, *Samtale om skredhendelser Øvre Rendalen*. [Intervju]. 4 juni 2021.
- [6] NGU, «Berggrunn N50 WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnN50WMS>.
- [7] NGU, «Løsmasser WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS>.
- [8] Statens kartverk, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://norgeibilder.no/>.
- [9] Meteorologisk institutt, «eKlima,» [Internett]. Available: <http://eklima.met.no/>. [Funnet juni 2021].
- [10] NIBIO, «Skogressurskart SR16 WMS,» [Internett]. Available: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?>.
- [11] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [12] DiBK, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning - Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger § 7-3. Sikkerhet mot skred.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [13] NVE, «NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014,» 2014.

5 Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder

Vedlegg 2 – Egenerklæringsskjema

Vedlegg 3 – Helningskart

Vedlegg 4 – Registreringskart

Vedlegg 5 – Modelleringskart

Vedlegg 6 – Faresonekart

Vedlegg 7 – Skog

Vedlegg 1 – Bilder



Figur 9: Løsmasseskråning på oversiden av Hanestadvegen ved Tømmerdalen.



Figur 10: Forsenkning i terrenget. Skog og mosegrodd. Mulig jordskredområdet, spesielt om skogen hugges.



Figur 11: Lite bekkeløp på nedsiden av Hanestadvegen.



Figur 12: Typisk vegetasjon i fjellsiden mellom Hanestadvegen og sørlig del av kartleggingsområdet. Furuskog, mose og lyng på bakken. Granskog rundt forsenkninger/raviner.



Figur 13: Hugget langs en ravine. Terrengelningen er under 20°. Mulig tidligere hendelser ned her, vann eller skred. Flomskred fra Tømmerdalen vil komme ned i denne ravinen. Ingen spor etter skred.



Figur 14: Hugget område over Søndre Berge. Terrenghelningen i hogstområdet er opp mot 20-25°.



Figur 15: Naturlig sig i de bratte løsmassene ned mot elva i særlig del av kartleggingsområdet.

Vedlegg 2 – Egenerklærings skjema

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

Firma	Sweco Norge AS	Org.nr.	967 032 271
<p>Utførende foretak vil med utfylling av egenerklærings skjema 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.</p>			

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter [12], veiledere [11], retningslinjer [13] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Signatur:



Sted og dato:

Lillehammer 10. august 2021