

Arnfinn Wollan

► Skredfarevurdering Sekken 105/30, Molde kommune

Reguleringsplan / Byggesak

Oppdragsnr.: **52402430** Dokumentnr.: **RA-INGGEO-01** Versjon: **J02** Dato: **2025-11-11**



Oppdragsgiver: Arnfinn Wollan
Oppdragsgivers kontaktperson: Arnfinn Wollan
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Øyvind Rem
Fagansvarlig: Marianne Kanestraum Rødseth
Andre nøkkelpersoner:

► Sammendrag

Norconsult Norge AS har utført skredfarevurdering i forbindelse med gjenoppbygging av en nedbrent låve/redskapshus på gnr/bnr 1506-105/30 på Sekken i Molde Kommune. Skredfarevurderingen tar utgangspunkt i NVEs veileder for skredfarekartlegging i bratt terreng.

Etter første vurdering hvor tiltaket var klassifisert i sikkerhetsklasse S1 TEK17 §7-3 er det i etterkant ønsket en endring av bruk slik at tiltaket nå faller innenfor sikkerhetsklasse S2 hvor nominell årlig sannsynlighet for *skred* skal være mindre enn 1/1000. Norconsult har foretatt en skredfarevurdering av området og vurdert skredfaren på bakgrunn av terreng, vegetasjon, klima og tilgjengelig kartdata. Norconsult vurderer at skredfaren er mindre enn 1/1000, og eiendommen oppfyller dermed krav til sikkerhet mot alle typer skred i sikkerhetsklasse S2.

J02	2025-11-11	Revurdering grunnet endret sikkerhetsklasse	Oeyrem	MaKRo	Oeyrem
J01	2024-04-08	For bruk	Oeyrem	MaKRo	Oeyrem
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.

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3) [1] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspiktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [2], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

Om oppdraget

Oppdragsgiver:	Arnfinn Wollan		
Utførende foretak:	Norconsult Norge AS		
Skredfareutredning for:			
☐ Reguleringsplan, området spesifisert i kartutsnitt/vedlegg			
☐ Hele området for eiendom med gårdsnummer og bruksnummer			
☒ Del/deler av eiendommen med gårdsnummer 105 og bruksnummer 30 spesifisert i kartutsnitt/vedlegg			
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse er planlagt på eiendommen/planområdet:			
Tiltak:	Oppbygging av nedbrent låve/redskapshus		
Sikkerhetsklasse:	☐ S1	☒ S2	☐ S3 ☐ S4
Befaring er gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:			
☒ Ja			
☐ Nei, hvorfor ikke:			
Befaring gjennomført:			
Av:	Øyvind Rem	Når:	11.03.24

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn og hensikt	6
1.2	Utførte undersøkelser	6
1.3	Gjeldene retningslinjer og styrende dokumenter	7
1.4	Restrisiko for skred	7
1.5	Forutsetninger for skredfarevurderingen	8
1.6	Grunnlagsmateriale	8
2	Områdebeskrivelse	9
2.1	Topografi og helning	9
2.2	Vannveier	11
2.3	Skog	12
2.4	Berggrunn og løsmasser	12
2.5	Klima	14
2.5.1	Vind	15
2.6	Aktsomhetskart	16
2.7	Skredhistorikk	16
2.8	Eksisterende skredfarevurderinger	16
2.9	Eksisterende sikringstiltak	16
3	Feltobservasjoner	17
4	Skredfarevurdering	23
4.1	Steinsprang	23
4.2	Steinskred	23
4.3	Jordskred	23
4.4	Flomskred	23
4.5	Snøskred	24
4.6	Sørpeskred	24
4.7	Oppsummering av skredfare	24
5	Referanser	25
6	Vedlegg 1 - Registreringskart	26
7	Vedlegg 2 - Generell beskrivelse av ulike skredtyper	27
8	Vedlegg 3 - Egenerklæring	29

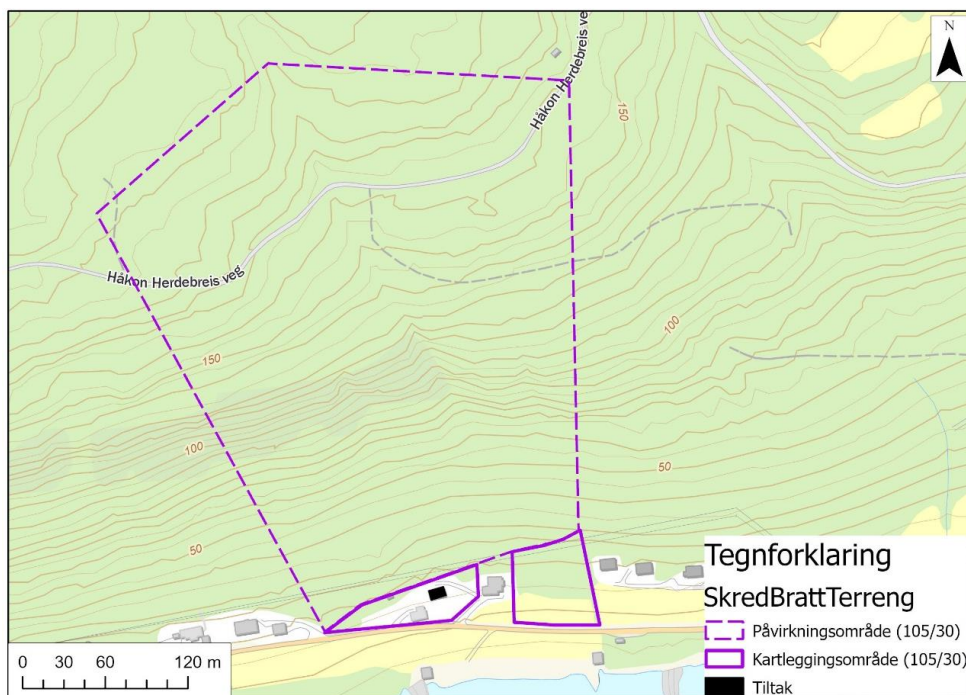
1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

Norconsult er engasjert av Arnfinn Wollan i forbindelse med oppføring av ny bygning på tomten til en låve som brant ned 01.02.2024. Eiendommen ligger på sørsiden på øya, ca. 9km langs veien fra fergekaiaen. Deler av området ligger innenfor aktsomhetsområde for snøskred og jord- og flomskred.

Tiltaket var originalt klassifisert i sikkerhetsklasse S1 men grunnet endret bruk er gjeldende sikkerhetsklasse satt til S2 iht. TEK17 §7-3, der største nominelle årlige sannsynlighet for skred skal være mindre enn 1/1000.

Kartleggingsområdet og påvirkningsområdet er angitt på Figur 1-1. Kartleggingsområdet er området hvor tiltaket skal etableres og den reelle skredfaren skal avklares, mens påvirkningsområdet er området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet.



Figur 1-1: Oversikt over kartleggings- og påvirkningsområdet.

1.2 Utførte undersøkelser

Området ble befart den 18.03.24 av ingeniørgeolog Øyvind Rem fra Norconsult. Det var 10 grader og sol på befaringsdagen. Grunnet årstiden var det lite vegetasjon og derfor gode siktforhold. I forkant av befaring ble tilgjengelig kartgrunnlag gjennomgått og bearbeidet for feltregistreringer.

Under feltarbeidet ble deler av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet kartlagt til fots. Det ble sett nærmere på aktuelle løснеområder for skred, tidligere spor etter skred, og vurdert sannsynligheten for nye skred. Deler av påvirkningsområdet er bratt og ikke tilgjengelig til fots. Observasjoner og registreringer er i etterkant sammenlignet med kartgrunnlag og øvrig grunnlagsmateriale og sammenstilt i et registreringskart.

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» [3] beskriver hvordan skredfare bør utredes og innarbeides i arealplaner og hvordan aktsomhetskart og faresonekart kan brukes til å identifisere skredfareområder. Til retningslinjene er NVEs veileder (versjonsdato 12.11.2020) «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 [2].

I henhold til TEK17 skal byggverk og tilhørende uteareal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred slik at nominell årlig 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/brakkertigg/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.

I dette prosjektet er det snakk om en bygning som skal omreguleres til boligformål. Tiltaket er derfor plassert i sikkerhetsklasse S2 i henhold til TEK17 §7-3 [2].

1.4 Restrisiko for skred

Plan og bygningsloven med tilhørende byggt teknisk 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 årlig sannsynlighet for skred kan aksepteres.

Nominell årlig sannsynlighet 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 vegetasjonsforholdene som er aktuelle på utredningstidspunktet. Skredfarevurderingen benytter metodikk, kunnskap og verktøy som da er tilgjengelig.

Skredfarevurderingen omhandler vurdering av sikkerhet mot skred i bratt naturlig terreng etter TEK17 §7-3 [1] og NVE veileder [2] og generell beskrivelse av aktuelle skredtyper er gitt i vedlegg 2. Kartleggingen omfatter ikke vurdering av:

- Fyllinger, skjæringer (løsmasse og berg), murer eller andre antropogene element (menneskeskapte) som kan medføre fare.
- Kvikkleireskredfare eller sikringstiltak mot dette.
- Mekaniske motstandsevne og stabilitet for byggverk i kartleggingsområdet (TEK17 §10 [1]).

Ifølge veileder [2] 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, skogveier), eller funn av tydelige feil og mangler i tidligere skredfarevurdering og ny metodikk tilgjengelig.

1.6 Grunnlagsmateriale

Skredfarevurderingen er basert på tilgjengelig grunnlagsdata:

- Høydemodell fra Høydedata.no med 1m meter oppløsning [4]
- Tilgjengelige flybilder fra 1973 til 2022 [5]
- Berggrunnskart og kvartærgeologiske kart (løsmassekart) fra NGU [6]
- Faresoner for skred i bratt terreng og fjellskred, skredhendelser og aktsomhetskart for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred fra NVE atlas [7]
- Skogsdata og markfuktighetskart fra NIBIO [8]
- Historiske klimadata hentet fra Norsk klimaservicesenter [9]
- Deformasjonsmålinger basert på satellittmålinger hentet fra karttjenesten INSAR [10]
- NGUs nasjonale database for ustabile fjellpartier [6]

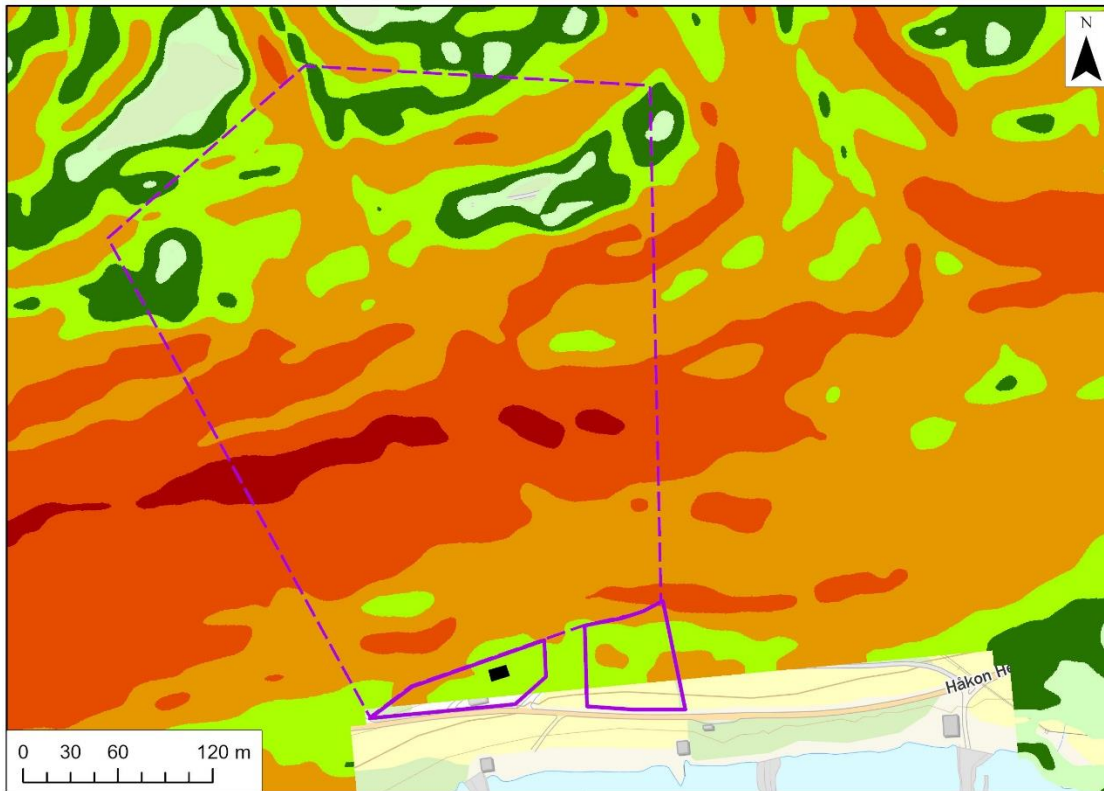
2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi og helning

Kartleggingsområdet er lokalisert i foten av en sørvendt skogkledd fjellside som strekker seg opp til ca 200 moh før terrenget flater ut (Figur 2-1). Selve kartleggingsområdet består av dyrket mark med helning på ca 15 grader (Figur 2-2). Videre oppover varierer terrenghelningen mellom 20-40 grader. Ved ca 110 moh er det en brattere skrent med helning på ca 50 grader. Ett bekkeløp renner ned ett søkk i fjellsiden som er en sørlig forlengelse av Sørenaldalen. Bekken kommer inn i kartleggingsområdet ca 25m øst for planlagt tiltak (Figur 3-4).



Figur 2-1: Oversiktsbilde tatt under befaringen. Kartleggingsområdet er omtrentlig markert med lilla polygon.



Tegnforklaring

SkredBrattTerreng

-  Påvirkningsområde (105/30)
-  Kartleggingsområde (105/30)

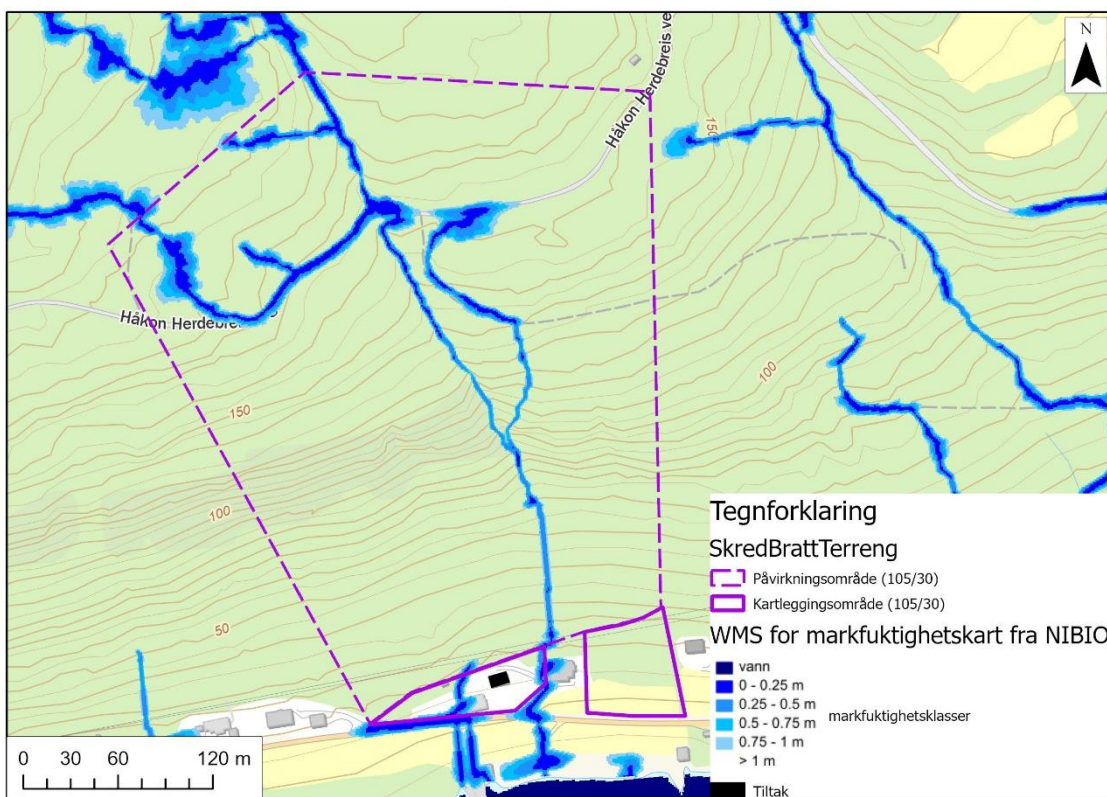
Value	
0 - 3	
4 - 5	
6 - 10	
11 - 15	
16 - 25	
26 - 45	
46 - 90	
	Bratthet_jordskred
	Tiltak

Figur 2-2: Helningskart over området. Kartleggingsområdet og påvirkningsområdet er markert.

2.2 Vannveier

I kartgrunnlaget er det markert ett bekkeløp som kommer inn i kartleggingsområde like øst for planlagt tiltak. Bekken følger et markert søkk i terrenget som lengre nord er omtalt som Sørensdalen.

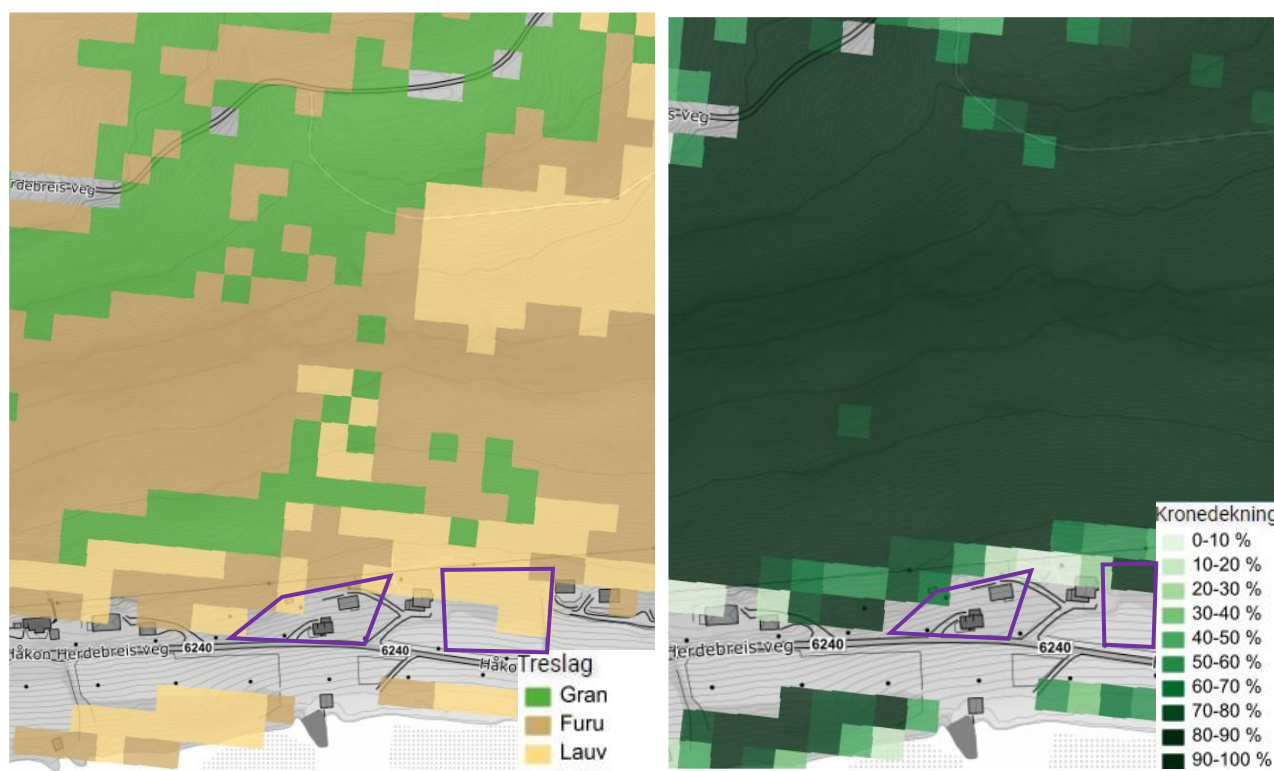
Markfuktighetskartet vist i Figur 2-3 gir et overordnet bilde av hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka basert på inndeling i klasser etter høydeforskjell fra punkt til nærliggende vannmetta punkt. Lav høydeforskjell gir større sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold og evt. vannføring. Kartene tar hensyn til terrengoverflaten sin helling, men ikke grunnforholdene slik som løsmasser.



Figur 2-3: Markfuktighetskart over området som viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka [8].

2.3 Skog

NIBIO sine kartdata for skog SR16 [8] viser at skogen innenfor kartleggingsområdet er en blanding av gran, furu og løvskog (Figur 2-4). Under kote 150 består skogen i hovedsak av furu og løvtrær. Store deler av kartleggingsområdet har en kronedekning på 100%, men noen få mindre tette områder ifølge NIBIO sine skogressurskart (Figur 2-4). I området i overkant av skogsvegen i øvre del av kartleggingsområdet er kronedekningen mindre.



Figur 2-4: Kart til venstre: Kart over treslag (NIBIO). Kart til høyre: Kronedekningskart fra NIBIO. Kartleggingsområdet markert med lilla polygon.

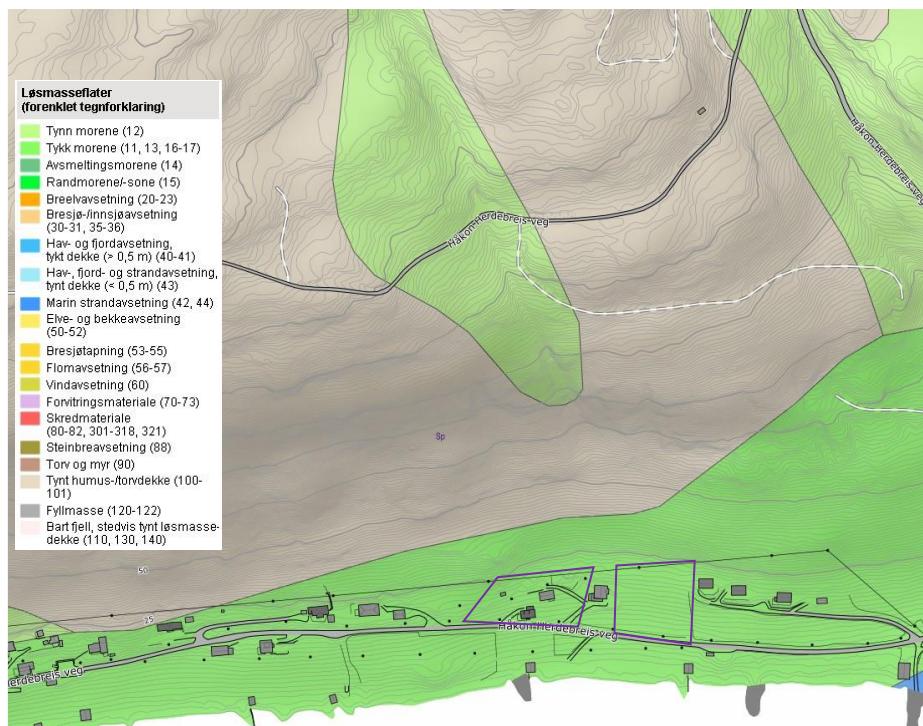
2.4 Berggrunn og løsmasser

Ifølge NGU sin berggrunnsdatabase [6] og berggrunnskart med målestokk 1:250 000 består berggrunnen i det vurderte området hovedsakelig av granittisk gneis (Figur 2-5).

Løsmassekart fra NGU sin løsmassedatabase i målestokk 1:50 000 viser at løsmassedekket i området hovedsakelig er morenemateriale og organisk materiale. Kartleggingsområdet og nedre del av påvirkningsområdet består av morene med sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Over ca. kote 40 er det stort sett et tynt dekke av organisk materiale berggrunnen. Løsmassekart er vist på Figur 2-6.



Figur 2-5: Berggrunnskart over området. Kartleggingsområdet markert med lilla polygon.



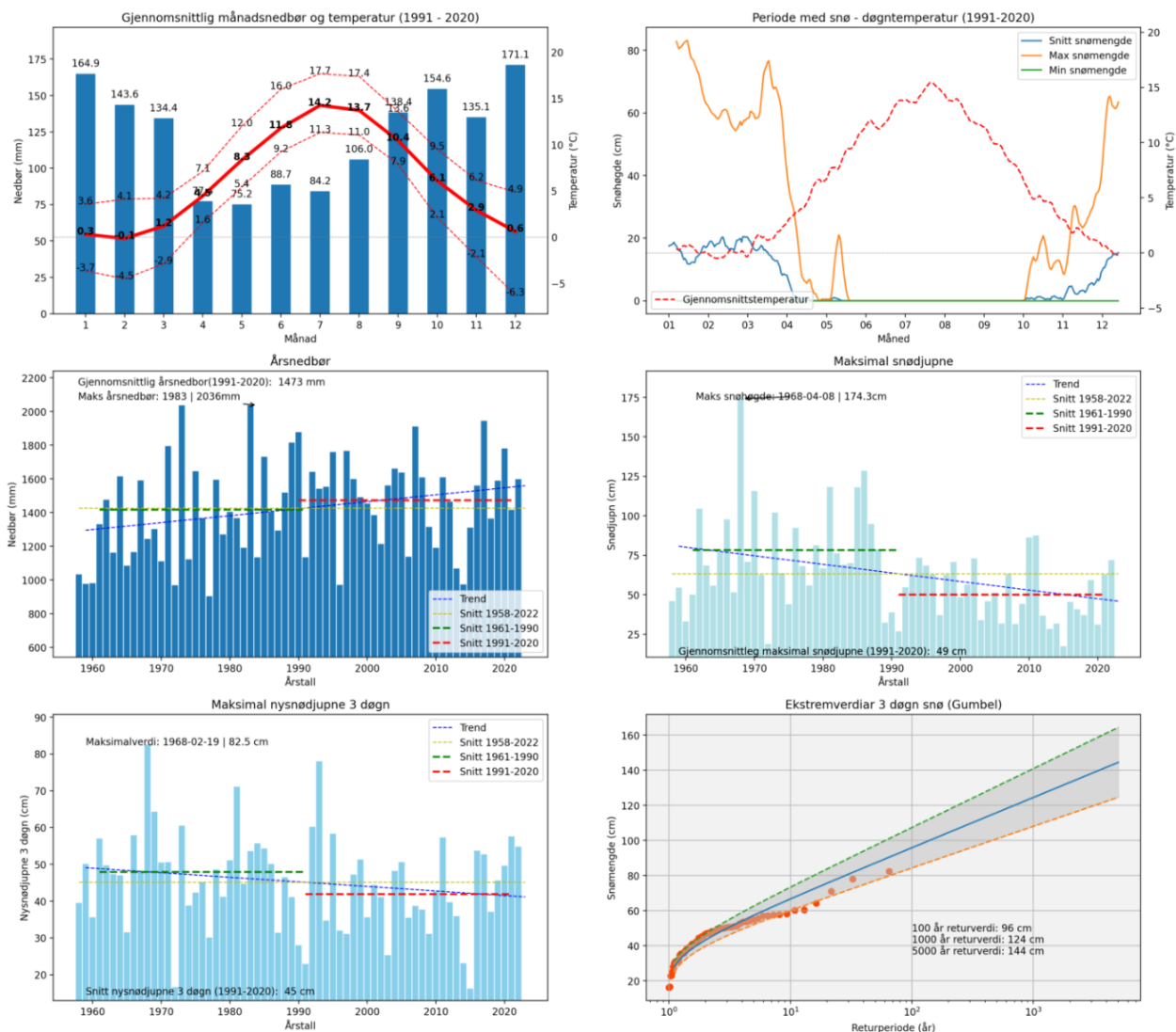
Figur 2-6: Løsmassekart over området. Kartleggingsområdet markert med lilla polygon.

2.5 Klima

Webapplikasjonen AV-klima er benyttet for å hente ut klimadata [11]. Applikasjonen henter data fra NVE API griddede data (1x1 km). Modellhøyde for utvalgte klimaoversikt er 177 moh (Figur 2-7).

Klima på Sekken er typisk kystnært med moderat årsnedbør. Klimaanalysen fra AV-klima viser en gjennomsnittlig årsnedbør i normalperioden 1991-2020 på 1423 mm. Mesteparten av nedbøren kommer i månedene september til mars. Gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 var 49 cm. Maksimal observert snødybde er 174 cm i april 1968. 3 døgns returintervall på snø med 100 års returverdi (Gumbleplott) er på 96 cm.

Gjennomsnittstemperaturen er over 0°C hele året med høyeste gjennomsnitt i juli med 14.2 °C. Mesteparten av nedbøren vil derfor falle som regn. I lengre kuldeperioder er det likevel mulig at snø kan akkumuleres. Laveste middeltemperatur er februar med 0.2°C.



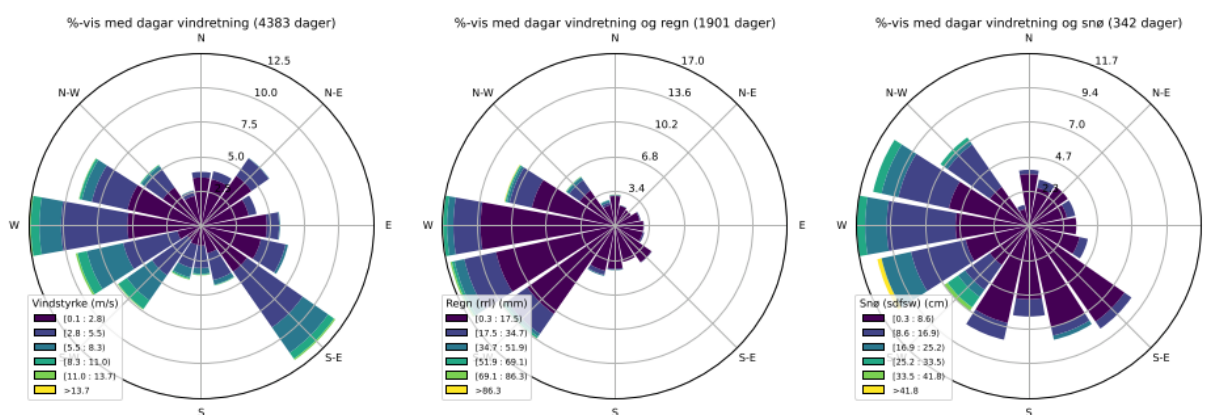
Figur 2-7: Klimaoversikt fra AV-klima som henter data fra NVE API griddede data. Datasettet tar utgangspunkt i snøkartene fra Xgeo (oppløsning 1 km x 1 km). Modellhøyde for utvalgte klimaoversikt er 177 moh.

Det er ikke kjente historiske jordskred området og det er derfor ikke gjort tilbakeregning av nedbørintensitet ved tidligere hendelser.

2.5.1 Vind

Målestasjonene som har måledata for vind i området vurderes å ligge for langt fra kartleggingsområdet for å benyttes som grunnlag i skredfarevurderingen. Det er derfor valgt å se på vinddata som hentes fra AV-klima scriptet. Vinddataene brukt i analysen er fra 2013-2023. Dominerende generell vindretning er ifølge vinddata fra vest. Vinddataene viser at fremherskende vindretning med nedbør som snø er fra vestlig og sørvestlig sektor (Figur 2-8). Fjellsider som ligger i le for vind fra vest/sørvest er dermed mest utsatt for pålagring av snø basert på dataene. Erfaring og lokalkunnskap tilsier at vind fra NØ og NV er mest snøførende i området.

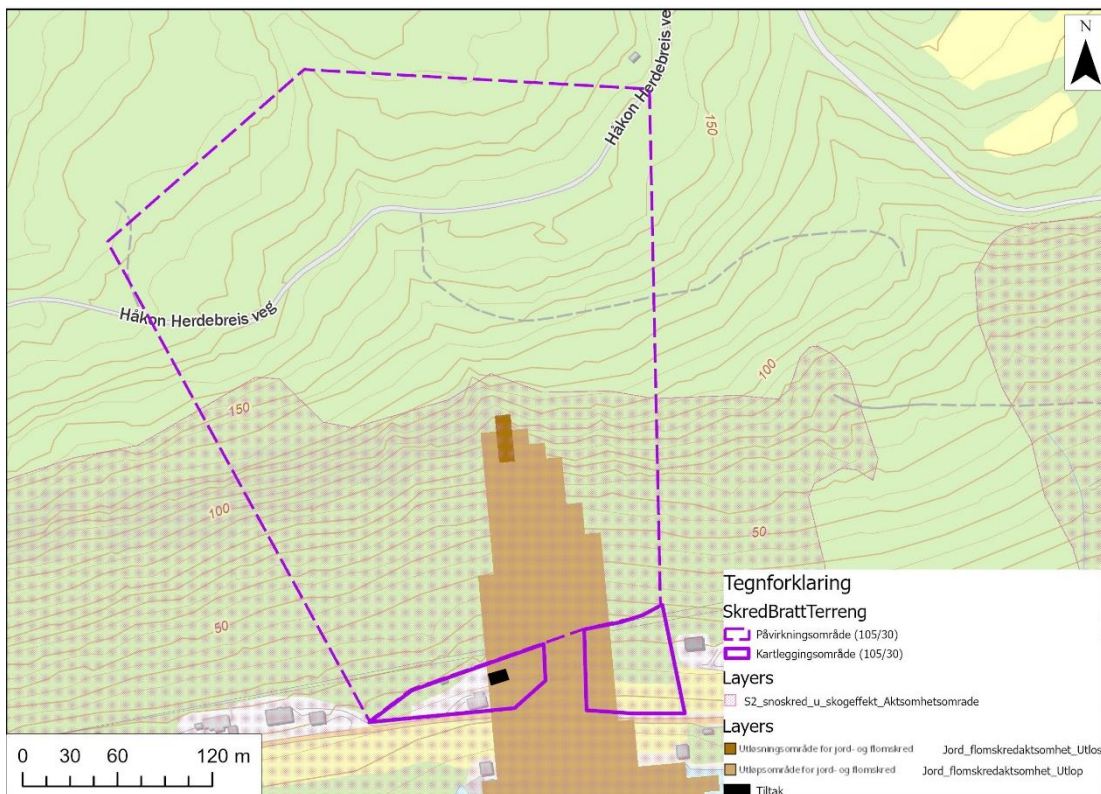
Vindanalyse for Håkon Herdebreis veg (177 moh.)



Figur 2-8: Vindroser hentet fra API scriptet.

2.6 Aktsomhetskart

I henhold til NVE sine aktsomhetskart ligger eiendommen innenfor aktsomhetsområde for jord og flomskred, samt snøskred (S2 uten skogeffekt). Se Figur 2-9.



Figur 2-9: NVE aktsomhetsområder for snøskred samt jord- og flomskred.

2.7 Skredhistorikk

Det er ikke registrert tidligere skred i området. Det er heller ikke spor etter tidligere skred ved undersøkelse av historiske flyfoto eller tilgjengelige fjellskyggekart.

2.8 Eksisterende skredfarevurderinger

Det er ikke beskrevet tidligere kartlegginger i NVE atlas. Norconsult kjenner ikke til at det er gjort kartlegging av skredfare i umiddelbar nærhet til kartleggingsområdet.

2.9 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert noen sikringstiltak i NVE skredatlas og det ble heller ikke observert sikringstiltak under befaringen.

3 Feltobservasjoner

Deler av påvirkningsområdet ble kartlagt til fots under befaringen, se registreringskart i vedlegg 1. Deler av bekkefaret er for bratt til å befare til fots. Bekken i påvirkningsområdet veksler mellom å være i overflaten og å renne under urmasser. Observasjoner i felt tyder på at bekken har skiftet løp flere ganger nederst i skogen. Et tydelig eldre bekkeløp er observert vest for dagens løp. Det er etablert grøft over deler av kartleggingsområdet for å lede vann østover inn i bekkeløpet (Figur 3-5).

Historiske foto viser ingen endring i terrenget over tid og det er dermed grunn til å anta at det trolig ikke har forekommet skredhendelser av stor betydning. Det er heller ikke registrert hendelser i NVEs database. Under befaringen er det ikke observert trær som er truffet av steinsprang. Blokkene som er observert i skogen viser ingen tegn til nylig bevegelse eller reaktivering. Ved eventuelt nedfall fra de mindre skrentene i området er det stor sannsynlighet at dette stopper opp i skogen.

Det er ikke observert spor etter tidligere jordskred eller flomskred på befaringen eller på fjellskyggekart (Figur 3-6). Løsmassedekket over urmassene er jevnt over tynt. Bart berg er observert i de bratteste partiene av påvirkningsområdet.



Figur 3-1: Bidet at området hvor bekken kommer inn i kartleggingsområdet.



Figur 3-2: Bilde tatt mot nord midt i påvirkningsområdet. Bekken går i urmasser dekket av et tynt lag med løsmasser.



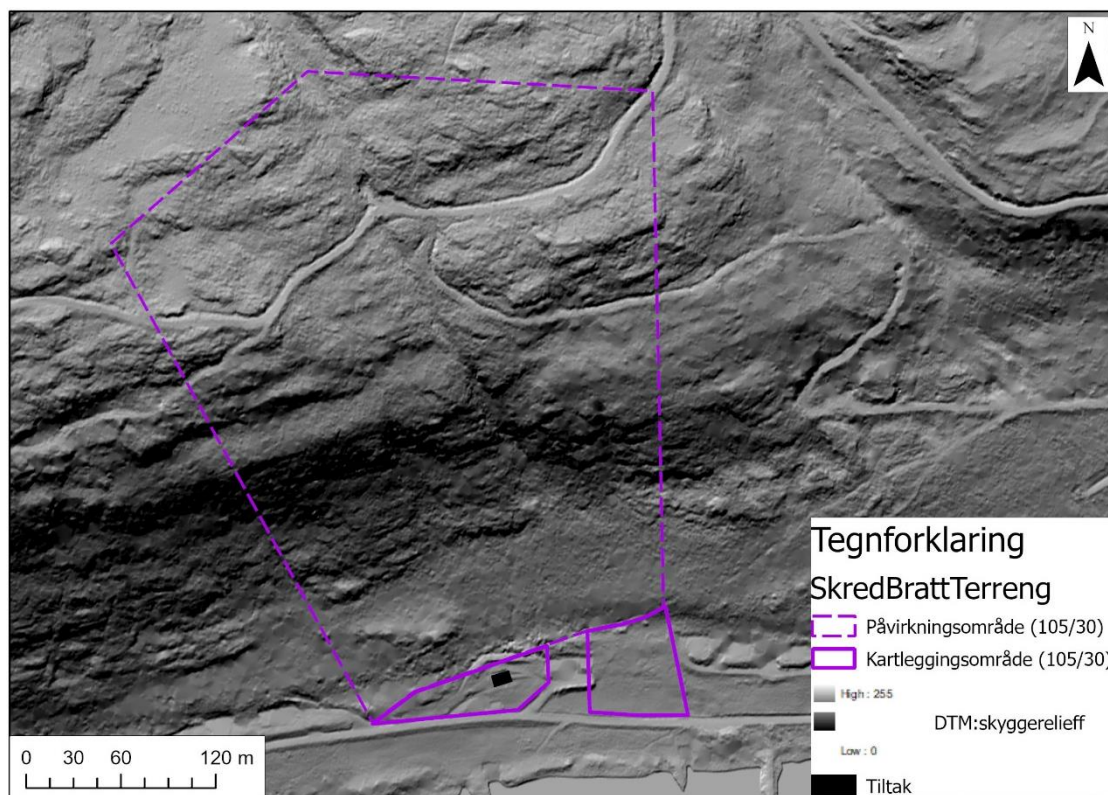
Figur 3-3: Område med tilnærmet bart berg. Bilde tatt ved punkt 7 i registreringskartet.



Figur 3-4: Dronebilde tatt mot sør som viser hvor bekken kommer inn i kartleggingsområdet. Den nedbrente låven er også markert.



Figur 3-5: Dronebilde av kartleggingsområdet som viser dreneringsgrøfter i overkant.



Figur 3-6: Skyggekart over området.

4 Skredfarevurdering

Skredfarevurderingen baser seg på registeringskartet (Vedlegg 1). Det henvises til Vedlegg 2 for generell beskrivelse av skredtypene.

4.1 Steinsprang

Terrenghellingen ovenfor området har små partier som er bratte nok til at steinsprang kan løsne. Det er derimot svært små partier, og det ble ikke observert blokker etter steinsprang i terrenget, med unntak av like i underkant av brattskrenter. Avstanden fra skrentene ned til kartleggingsområdet er ca. 140m. Store deler av det brattere terrenget over kartleggingsområdet består av sva (Figur 3-3) uten tydelige avløste partier med risiko for steinsprang. Kartleggingsområdet ligger i sin helhet utenfor aktsomhetsområdet for steinsprang.

Det vurderes at kartleggingsområdet har tilstrekkelig sikkerhet mot steinsprang for sikkerhetsklasse S2 da den nominelle årlige sannsynligheten for steinsprang vurderes å være lavere enn 1/1000.

4.2 Steinskred

Områder med brattere helning enn 45 grader er av svært begrenset utstrekning, og har ikke potensiale for å gi utfall av berg i størrelsesorden flere hundre kubikk. Steinskred vurderes ikke som relevant skredtype i området.

4.3 Jordskred

Påvirkningsområdet er bratt nok til at jordskred kan utløses. Terrenget i påvirkningsområdet er preget av bratte bergskrenter med smalere hyller/skråninger mellom. I de bratte skrentene er det registrert i hovedsak bart berg eller tynt humusdekke. Langs hyllene er det registrert urmasser med et tynt løsmassedekke over. De grove massene har høy permeabilitet og dreneringsevne, og det forventes ikke oppbygging av poretrykk som kan føre til utglidning. I det definerte løsneområdet i aktsomhetskartet, består grunnen i hovedsak av bart berg. Det er ikke registrert løsmasser av betydning innenfor dette partiet, og området vurderes derfor å mangle materiale som kan utgjøre et skredvolum.

En mindre bekk og et markert bekkeløp ligger øst for kartleggingsområdet. Overflatevann følger de naturlige dreneringslinjene, og det er ikke observert tegn til erosjon eller vannpåvirkning som kan initiere skred innenfor området.

Det er ikke observert spor etter tidligere jordskredaktivitet verken ved befaring, på skyggekart eller historiske ortofoto. Høydemodellen indikerer ingen spor etter tidligere utglidninger eller skredavsetninger som kan kobles til jordskred innenfor selve påvirkningsområdet eller kartleggingsområdet (Figur 3-6). Et større jordskred med utløp ned mot kartleggingsområdet er derfor vurdert som lite sannsynlig.

Det vurderes at kartleggingsområdet har tilstrekkelig sikkerhet mot jordskred for sikkerhetsklasse S2, da årlig nominell sannsynlighet for jordskred er lavere enn 1/1000.

4.4 Flomskred

Vurdert terreng er bratt nok til at flomskred kan utløses. Det er ikke registrert spor i terrenget eller på tilgjengelig kartgrunnlag etter tidligere flomskredaktivitet. Ingen avsetninger fra flomskred er observert på befaringen. Eventuelle flomskred ville gått langs vannveien i påvirkningsområdet. Langs bekken er det i stor grad urmasser, noe som gjør at det er lite løsmasser tilgjengelig for transport langs bekkeløpet ned mot kartleggingsområdet.

I tillegg vil den tette skogen binde jorden og kunne ta til seg mye fuktighet/regn. Det vurderes at kartleggingsområdet har tilstrekkelig sikkerhet mot flomskred for sikkerhetsklasse S2, da at årlig nominell sannsynlighet for flomskred er lavere enn 1/1000.

4.5 Snøskred

I dagens situasjon er det tett nok skog for å kunne hindre utløsning av snøskred. Aktsomhetskartet NAKSIN utgitt av NVE i 2023 viser at området er utenfor aktsomhetsområdet om en ser på kartet for S2 m/skoeffekt.

Om en ser bort fra skogen vil observert ruhet i terrenget bidra til at sannsynligheten for snøskred er minimal, gitt den lave snømengden i området. Påvirkningsområdet ligger i en sørvendt fjellside, noe som gjør at den er orientert ugunstig mtp snøførende vindretninger fra NV og NØ. Likevel viser fremskrevne ekstremverdier for snø 96 cm som maksimal 3 døgns snømengde (100 års returverdi) (Figur 2-7). Dette vil ikke være tilstrekkelig for å utløse et større snøskred med utløp ned mot kartleggingsområdet.

Det vurderes at kartleggingsområdet har tilstrekkelig sikkerhet mot snøskred for sikkerhetsklasse S2 da den nominelle årlige sannsynligheten for snøskred vurderes å være lavere enn 1/1000.

4.6 Sørpeskred

Terrenget ovenfor kartleggingsområdet er ikke typisk løseområder for sørpeskred. Det er ingen større forsenkninger i terrenget som tillater ansamlinger av sørpe. Sørpeskred inkluderer store mengder sørpe i bevegelse. Det vurderes at dette er lite sannsynlig med tanke på klima og nedbør, og hvor lenge snøen ligger før den smelter. Basert på disse observasjonene er sørpeskred ikke aktuell skredtype for kartleggingsområdet.

4.7 Oppsummering av skredfare

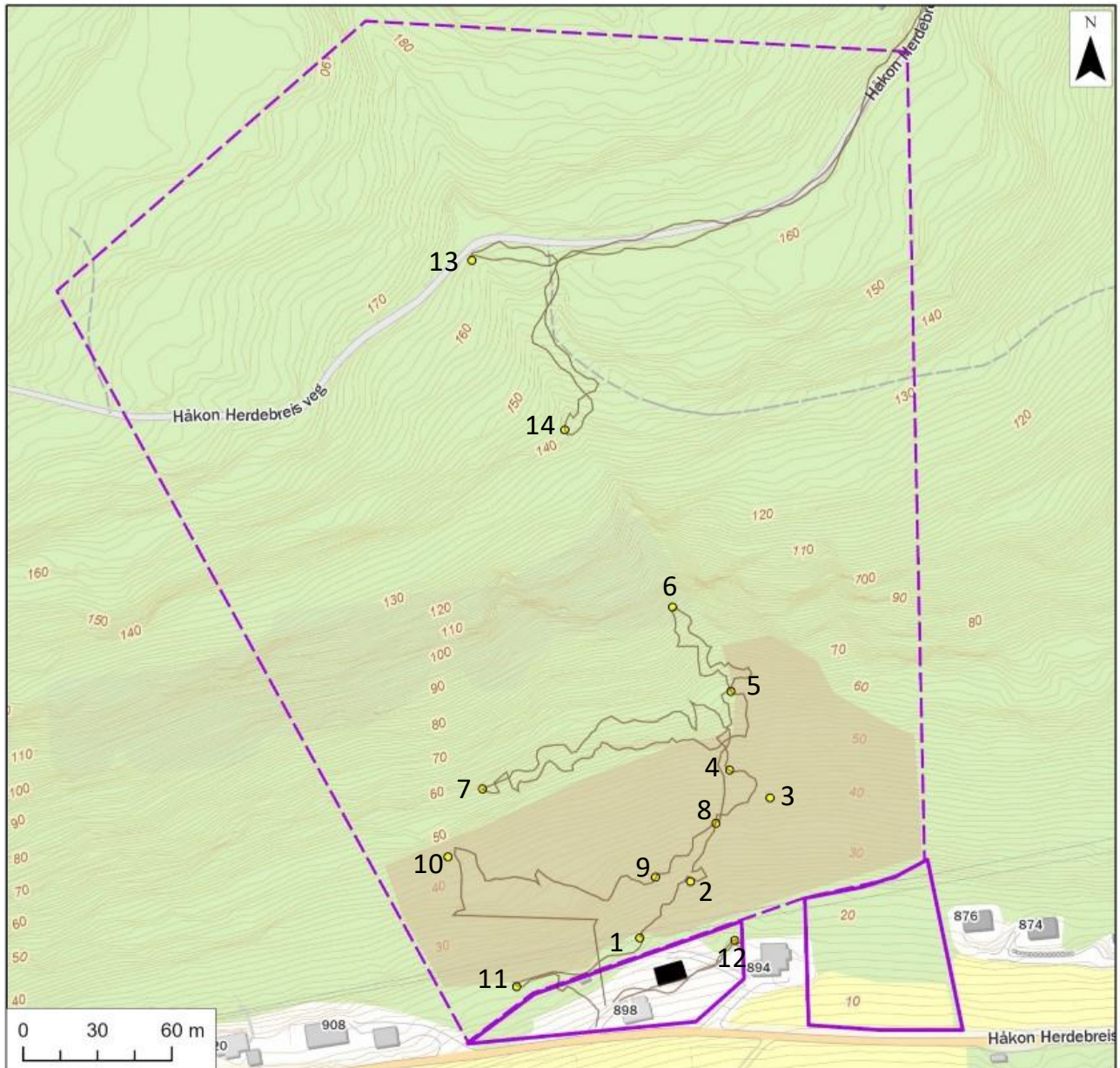
Norconsult har foretatt befarings og kartstudie og vurdert skredfaren på bakgrunn av terreng, vegetasjon, og tilgjengelig grunnlagsdata.

På bakgrunn av dette vurderer Norconsult at årlig nominell sannsynlighet for skred som kan påvirke tiltaket er lavere enn 1/1000, og tiltaket oppfyller dermed krav til sikkerhet mot alle typer skred i sikkerhetsklasse S2.

5 Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak. Versjonsdato 12.11.2020,» 2020. [Internett]. Available: <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/>.
- [3] NVE, «Flaum- og skredfare i arealplanar.,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [4] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.
- [5] Statens kartverk, «Norge i Bilder,» [Internett]. Available: <https://norgeibilder.no/>.
- [6] NGU, «Kart på nett,» [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>.
- [7] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [8] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>.
- [9] Norsk Klimaservicesenter, «Se Klima - Observasjoner og værstatistikk,» [Internett]. Available: <https://seklima.met.no/observations/>.
- [10] NGU, «Insar Norway,» [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>.
- [11] Asplan Viak for NVE, «AV-Klima,» [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
- [12] F. B. S. H. E. o. L. K. Sandersen, «The influence og meteorological factors on the initiation of debris flows, rockfalls, rockslides and rockmass stability.,» i *Senneset, K. (ed): Landslides. Proceedings of the 7 th symposium om landslides*, Trondheim, 17-21. juni 1996, 1996.

6 Vedlegg 1 - Registreringskart



Tegnforklaring

Befaring

Sporlogg befaring

— Polyline
 ● GPS_Sekken

SkredBrattTerreng

— Påvirkningsområde (105/30)
 — Kartleggingsområde (105/30)
 — Urmasser
 ■ Tiltak

Punkt	Observasjon
1	Sildrende vann på berg
2	Gammelt bekkeløp
3	Gammelt bekkeløp
4	Urmasser
5	Bunn av bekkedal, urmasser
6	Bratt skrent i midten av bekkedal. Vann under urmasser
7	Tilnærmet bart berg. Lite løsmasser over dette punktet
8	Nåværende bekkeløp
9	Urmasser
10	foten av det brattere området. Ikke tegn til trær som er truffet av stein.
11	Nedkant av steinur
12	Punkt hvor bekk kommer inn i kartleggingsområdet.
13	Start bekkedal på nedsidena veg
14	Midten av bekkedal

7 Vedlegg 2 - Generell beskrivelse av ulike skredtyper

Under følger en kort beskrivelse av de ulike skredtypene. Se NVEs oppdaterte veileder [1] for ytterligere beskrivelse.

Steinsprang og steinskred

Steinsprang og steinskred løsner vanligvis i fjellskråninger som er brattere enn 45°, eller slakere skråninger der strukturer i fjellet muliggjør utfall [1]. Stabiliteten i bergmassene påvirkes av blant annet bergartstype, oppsprekkningsgrad, sprekkeforhold og foliasjon, vanntilgang og tilstedeværelse av trær og røtter (rotsprengning). Steinsprang består som regel av enkeltblokker som beveger seg hovedsakelig uavhengig av hverandre, og det mest vesentlige energitapet skjer i kontakt med terrengoverflaten. Volumet av stein under 10 000 m³. Et steinskred er en massebevegelse av et større bergparti (mellom 10 000 og 100 000 m³). Partiklene i steinskredet splittes oftest i mindre deler nedover skredbanen. Energien til et steinskred avtar ved støt mellom blokkene i skredet og ved kontakt med terrengunderlaget [1].

Jordskred

Jordskred er utglidning av løsmasser i terreng brattere enn 20°. De kan starte med en plutselig utglidning, eller vedvarende sig i terrenget, i vannmettede løsmasser [1]. Røtter fra vegetasjon kan bidra til at løsmassedekket får økt styrke, samtidig som det vil kunne øke permeabiliteten i jorden. Løsmassetype og tykkelse spiller også en viktig rolle, samt menneskelige inngrep som kan endre naturlige dreneringsveier for vann. Ifølge NVEs veileder er skog ofte stabiliserende for jordskred siden røtter og vegetasjon kan redusere faren for erosjon og utglidning. I tillegg bidrar skogen høyere opp i dreneringsfeltet til å dempe vannføringen ved intens nedbør [1]. Den viktigste utløsningsfaktoren er oppbygging av vanntrykk som følge av langvarig nedbør, intense regnskylld og/eller sterk snøsmelting.

Flomskred

Flomskred er hurtige vannrike løsmasseskred som opptrer typisk langs bratte elver/bekkeløp, eller i raviner, hvor det er eroderbare løsmasser til stede. Oftest er helningen i løснеområdet mellom 25 – 45°, men flomskred kan også oppstå i slakere terreng helt ned mot 15° [1]. Flomskred opptrer også der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan erodere 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 ofte 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 [1].

Snøskred

Snøskred løsner vanligvis der terrenget er mellom 25° - 55° bratt [1]. I slakere skråninger (25° - 35°) må det ofte komme større mengder snø i løpet av tre døgn før det oppstår ustabile forhold. Andre faktorer som regn på snø og store mengder vindtransportert snø kan også føre til ustabilitet. Forsenkninger som skålformasjoner, gjel og skar er vanlige terrengformasjoner der større mengder snø kan samles. Store flate områder/plataer over løśnieområdene vil ofte bidra til økt akkumulering av snø inn i løśnieområdene. Tett skog i fjellsiden kan motvirke utløsning av store snøskred. Forutsetningen er at trærne er så høye at de ikke snør ned [2]. I tillegg er kronedekning og skogtype faktorer som påvirker effekten skogen har på snøskred.

Sørpeskred

For at et sørpeskred skal utløses kreves et snødekke av en viss tykkelse og en terrengformasjon som muliggjør en vannmetting av snødekket. Typiske løснеområder for sørpeskred er langs elve- og bekkeløp og andre større forsenkninger i terrenget med tilgang til vann i kombinasjon med terrengformasjoner som tillater akkumulasjon av snø. Også flate myrpartier hvor det ofte samles mye vann er mulige løśnieområder. Sørpeskred kan løsne i slake partier (helt ned mot 5°) hvor det kan bli store vannansamlinger i snødekket. Erfaringer fra tidligere hendelser viser at snøskred som demmer opp en trang elvedal er en vanlig årsak til å få utløst sørpeskred. Når snøen er mettet med vann kan snødemningen fra snøskredet brytes som et sørpeskred. I slike tilfeller vil et sørpeskred kunne løses ut, selv om værforholdene ikke tilsier det. Sørpeskredene kan derfor forekomme i ulike terrengtyper og kan være vanskelig å forutsi. Sørpeskredene kan få lange utløp spesielt når de følger bekk – eller elveleier.

Det er per i dag lite kunnskap på hvilken morfologisk og sedimentologisk signatur som kan knyttes til sørpeskred. Det er også mulig at sørpeskred kan være vanskelig å identifisere sikkert ut fra avsetninger alene siden skredene gjerne eroderer løsmasser langs løpet og kan ligne flomskred i avsetningsområdene [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

8 Vedlegg 3 - Egenerklæring

Dato:
2025-01-27

Norconsult 

Egenerklæringsskjema for kompetanse – Kartlegging av skredfare.

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

Norconsult Norge AS vil med utfylling av dette egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.

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.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. De to påkrevde fagpersonene må ha minst 3 og 5 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.	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

Vennlig hilsen
Norconsult Norge AS


Ingvar Tyssekvam

Trondheim 27-01-2025

Faglig leder, Ingeniørgeologi

Sted og dato

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 retningslinjer Flom- og skredfare i arealplaner – Revidert 22.mai 2014