


**Skredfarevurdering for
gbnr. 144/1 mfl. ved
Furhovden, Alver
kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2021-12-394	-	Skredfarevurdering for gbnr. 144/1 mfl. ved Furhovden, Alver kommune	
Revisjon:	Beskrivelse:	Leveransedato:	
0	Godkjent rapport	09.02.2022	
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:	
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Småbakkane 19 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Skredfarevurdering	Rapport	Furhovden, Alver	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hendelse/avvik meldt:	
Risikogruppe 1	02.02.2022	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
Torkjell Ljone Sunniva Alsaker	02.02.2022		
Rapport utarbeidet av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Sunniva Alsaker	09.02.2022	Sunniva Alsaker (sign.)	
Rapport kvalitetssikret av:	Godkjent, dato:	Signatur:	
Rev 0: Torkjell Ljone	09.02.2022	Torkjell Ljone (sign.)	

Forord av NVE

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

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

Om oppdraget

Oppdragsgiver:

Ard Arealplan AS
v/ Tobias Bjørnstad

Utførende foretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutredning for

del/deler av eiendom med gårds- og bruksnummer 144/1 mfl., ved Furhovden, vist i kartutsnitt (Figur 1)

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

Det er planer om oppføring av boliger i det vurderte området, som faller inn under sikkerhetsklasse S2

Befaring utført av og når:

Befaring utført av Torkjell Ljone og Sunniva Alsaker, 02.02.2022

.....



Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder for et planområde ved Furhovden, Alver kommune. Det kartlagte området inkluderer gbnr. 144/1 mfl. Skredtypene løsmasseskred (jord- og flomskred), snøskred, sørpeskred og steinsprang/steinskred er vurdert. Det er i dag flere eksisterende bolighus innenfor det kartlagte området, og det er planer om å bygge flere bolighus. Bolighusene må oppfylle kravene til sikkerhetsklasse S2.

Det kartlagte området (gbnr. 144/1 mfl.) ligger i et boligområde ved Furhovden, 2 km nord for Alverstraumen, nedenfor Kvamsfjellet. Området strekker seg fra 0 – 40 moh. Øst for kartlagt område, på oppsiden av Skarsvegen, skrå terrenget slakt mot Kvamsfjellet (230 moh.). Slakt og kupert terreng gjør at denne skråningen/fjellsiden er utenfor påvirkningsområdet. Lengst sørvest i kartlagt område skrå terrenget ned mot Radsundet. Ellers et det et kupert og relativt slakt terreng innenfor det kartlagte område og påvirkningsområdet, med usammenhengende løsmassedekke. Fjell i dagen er observert som fjellknauser og fjellhamre. Det er registrert en mindre bekk lengst øst-sørøst i området.

Skredfarevurderingen viser at det er fare for utglidning av løsmasser i deler av kartlagt område ned mot sjøen. Skredfarevurderingen konkluderer med at det i denne skråningen er fare for jordskred og at samlet nominell årlig sannsynlighet er mellom 1/100 og 1/1000 per år. Ut ifra plankart som SGC har mottatt er det ingen tiltak som er i konflikt med faresonene, og sikkerhetskravene i TEK 17 er dermed oppfylt.

Alle konklusjoner som blir trukket i denne leveransen forutsetter at menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.



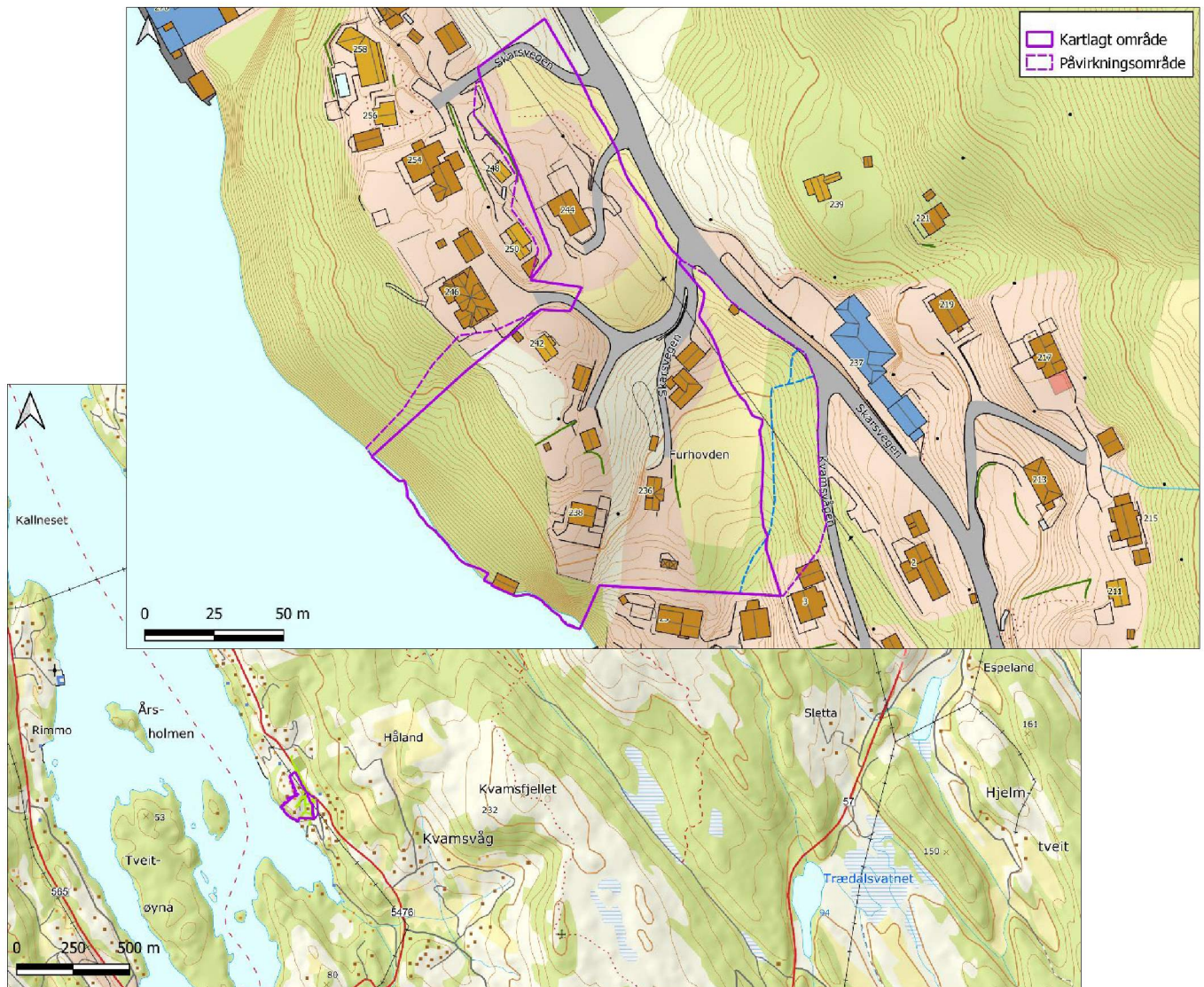
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
2. Skredfareutredning per skredtype.....	9
2.1 Steinsprang.....	9
2.2 Steinskred.....	9
2.3 Snøskred.....	9
2.4 Jordskred.....	10
2.5 Flomskred.....	10
2.6 Sørpeskred.....	11
2.7 Samlet nominell årlig skredsannsynlighet og konklusjon.....	11
2.8 Forutsetninger for vurderingene.....	11
3. Grunnlagsmateriale.....	13
3.1 Digital terrengmodell og helningskart.....	13
3.2 Berggrunn.....	14
3.3 Løsmasser.....	17
3.4 Dreneringsveier.....	19
3.5 Skog og flyfoto.....	20
3.6 Aktsomhetskart.....	21
3.7 Klima og klimadata.....	22
3.8 Historiske skredhendelser.....	24
3.9 Tidligere skredfarevurderinger.....	25
3.10 Eksisterende sikringstiltak.....	25
3.11 Kartlegging og befarings.....	25
4. Referanser.....	27

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området (gbnr. 144/1 mfl.) ligger ved Furhovden, sør for Kvamsfjellet om lag 2 km nord for Alverstraumen, mellom 0 – 40 moh. Skarsvegen går langs østre avgrensing til området, og delvis gjennom kartleggingsområdet. Det går en mindre bekk under Skarsvegen og langs østre avgrensing til kartleggingsområdet. Øst for kartlagt område er den en slak skråning opp mot et flatt område på ca. 150 moh., og Kvamsfjellet på 230 moh. Skråningen er for slak og kupert til å kunne generere skred ned til kartlagt område, og er derfor ikke med i påvirkningsområdet. Figur 1 viser plassering og avgrensing til det kartlagte området, som skredfarevurderingen gjelder for. Påvirkningsområdet markerer områdene som kan generere skred inn mot kartlagt område, og består i dette tilfellet nesten utelukkende av terreng innenfor kartlagt område. Figur 2 viser oversiktsbilde av østlige del av kartlagt område.



Figur 1: Det kartlagte området består av gbnr. 144/1 mfl., ved Furhovden, Alver kommune.



Figur 2: Oversiktsbilde som viser øvre del av kartlagt område, der det er planlagt nye bolighus. Bildet er tatt mot øst.

2. Skredfareutredning per skredtype

2.1 Steinsprang

Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 45° i påvirkningsområdet, og disse områdene består av bart fjell. Steinsprang er en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

Utredning av løsneområde og løsesannsynlighet

Ifølge aktsomhetskartet til NVE er det ikke kartlagt aktsomhetsområde for steinsprang i påvirkningsområdet. Oppløsningen i aktsomhetskartene gjør imidlertid at aktsomhetskartet ikke viser løsneområder med mindre høydeforskjell enn 20 meter.

Skyggerelieffkart og helningskart viser at det er områder som er bratte nok til utløsning av steinsprang. I kartlagt område er det enkelte mindre fjellpartier med høyde opp mot 4-5 m, som bak Skarsvegen 236, og et fjellparti i sørlige del av kartlagt område, ned mot sjøen. Overflaten til fjellet er massivt og det er ingen tegn til sprekker, ustabile partier eller tidligere avløst materiale. Løsesannsynligheten for disse fjellpartiene er ut ifra dette vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

2.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 45° i påvirkningsområdet, og disse består av bart fjell. Det er ingen potensielle løsneområder i påvirkningsområdet som er store nok til å generere et steinskred. Steinskred er ikke en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

2.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er område som er brattere enn 25° i påvirkningsområdet og delvis dekket av skog. Normal årsmaksimum av snømengde i skråningen er under 25 cm i påvirkningsområdet.

Utredning av løsneområde og løsesannsynlighet

Aktsomhetskartet til NVE identifiserer utløpsområde for snøskred sør, øst og nord i kartlagt område. Felles for de tilhørende løsneområdene er at de er avgrenset og svært små områder der det er bratt nok for å utløse snøskred. Hellingskart generert fra terrengmodell viser at løsneområdene ovenfor kartlagt område består av små brattskrenter, og blir vurdert til å ikke kunne samle nok snø til å generere snøskred. Skråningen ned mot Radsundet har områder der det kan utløses snøskred, men også disse områdene er av avgrenset størrelse. Det er ingen registrerte snøskredhendelser i nærheten, og Furhovden ligger i et område med mildt kystklima der vinternedbøren oftest kommer som regn. Årsnormaler for snø viser at det normalt sett er 10-25 dager i året med tørr snø i normalperioden 1971 – 2000 og normal årsmaksimum av snømengde i samme periode er under 25 cm i området.

Ut ifra topografi og klimastatistikk vurderes sannsynligheten for utløsning av snøskred med skadepotensiale som mindre enn 1/1000 per år.



2.4 Jordskred

Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 20° i påvirkningsområdet og ut ifra løsmassekartet til NGU er det kartlagt forvitningsmateriale i det kartlagte området og områder i nærheten.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartet til NVE identifiserer ingen utløsnings- eller utløpsområder for jordskred i kartlagt område.

Beferingen viser at bekken langs østre grense til kartleggingsområdet renner i løsmasser med mektighet opp mot 1 m. Det er spor etter erosjon særlig i en yttersving langs løpet, men det er ikke observert spor etter skredhendelser. Bekkeløpet har hovedsakelig gradient på under 20° , og dermed lavt potensiale for å utløse jordskred. Erosjonsproblematikk er vurdert til å være relatert til flomhendelser og ikke jordskredhendelser, og det er ikke derfor ikke identifisert løsneområder for jordskred langs bekkeløpet.

I skråningen ned mot Radsundet er det bratt nok til å utløse jordskred. Her består løsmassene av et tynt lag, anslått til 10 cm med organisk materiale over fast fjell. I tillegg er det observert enkelte partier med bart fjell i skråningen, noe som kan indikere at det har glidd ut løsmasser tidligere. Det er ingen konsentrerte dreneringsveier i skråningen, men det tynne løsmassedekket over glatt fjellparti er vurdert til å ligge ustabil. Sannsynligheten for utglidninger/jordskred med skadepotensiale er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

På grunn av helningen til skråningen er utglidninger og jordskred vurdert til å nå ned til sjøen, og det er derfor ikke brukt modelleringsverktøy.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for jordskred i skråningen vest i kartlagt område vurderes mellom 1/100 og 1/1000 per år.

2.5 Flomskred

Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er bekke-/elveløp som er brattere enn 15° i påvirkningsområdet og som kan ha løsmasser i løpet. Det er registrert en liten bekk med to forgreininger under Skarsvegen øst for kartlagt område. Bekken samles i et bekkeløp 10 m nedenfor veien, og renner i ett løp gjennom resten av kartlagt område (Figur 12).

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartet til NVE identifiserer ingen utløsnings- eller utløpsområder for flomskred i eller i nærheten til kartlagt område. Bekken som renner øst for kartlagt område renner gjennom to kulverter i Skarsvegen og blir samlet i ett løp ca. 10 meter nedenfor veien. Like under veien



renner bekkene på fast fjell og blokker, som trolig stammer fra vegbyggingen. Lenger nedover langs bekkeløpet renner bekken i løsmasser med mektighet opp mot 1 m. Likt som for jordskred er det vurdert at bekken kan erodere og flomme over enkelte steder, men det er ikke identifisert løsneområder for flomskred, hovedsakelig på grunn av lav terrenggradient. Erosjon og overflomming blir vurdert som flomproblematikk og ikke flomskred. Det anbefales at det blir gjort utbedring av bekkeløp før utbygging.

Sannsynligheten for utløsning av flomskred er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

2.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ingen observerte sørpeskredhendelser i dette området tidligere og det er ingen typiske løsneområder for sørpeskred i påvirkningsområdet. I tillegg viser klimastatistikk at området har et mildt kystklima, der mesteparten av nedbøren faller som regn om vinteren. Sørpeskred er ikke en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

2.7 Samlet nominell årlig skredsannsynlighet og konklusjon

Skredfarevurderingen konkluderer med at det i skråningen vest i kartlagt område er fare for jordskred og at samlet nominell årlig sannsynlighet er mellom 1/100 og 1/1000 per år. Planskissen viser likevel at det ikke skal bygges noe innenfor faresonen, det er derfor ingen planlagte tiltak som er i konflikt med faresonene, og sikkerhetskravene i TEK 17 er dermed oppfylt.

Alle konklusjoner som blir trukket i denne leveransen forutsetter at menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ ettersom det ikke er planer om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Skredfarevurderingen viser bekkeløpet har lavt relieff og at det er potensiale for at det kan flomme over ved kraftige nedbørshendinger. SGC anbefaler at det blir gjort utbedring av bekkeløpet dersom det skal bygges boliger tett på bekken.

Faresonekartet er vist i vedlegg 2.

2.8 Forutsetninger for vurderingene

2.8.1 Skog

Det er løvskog og noe furu i påvirkningsområdet, men det er ikke tatt hensyn til skogen i skredfarevurderingen.

2.8.2 Steds spesifikk usikkerhet

Skråningen ned mot sjøen i vestlige del av kartlagt område ble ikke befart til fots ut ifra sikkerhetsmessige årsaker. Observasjonene her er gjort fra toppen av skråningen der man ser ned mot sjøen. Det er en fjellhammer/fjellknaus lengst sørøst i denne skråningen. Ettersom observert fjell i dagen andre steder fremstår som massive uten tegn til oppsprekking, er det

antatt at dette gjelder også her, og at fjellområdet er bratt svafjell. Det er ikke planlagt utbygging i dette området. Dersom det i fremtiden skal bygges noe her, bør det gjøres grundigere befarings.

3. Grunnlagsmateriale

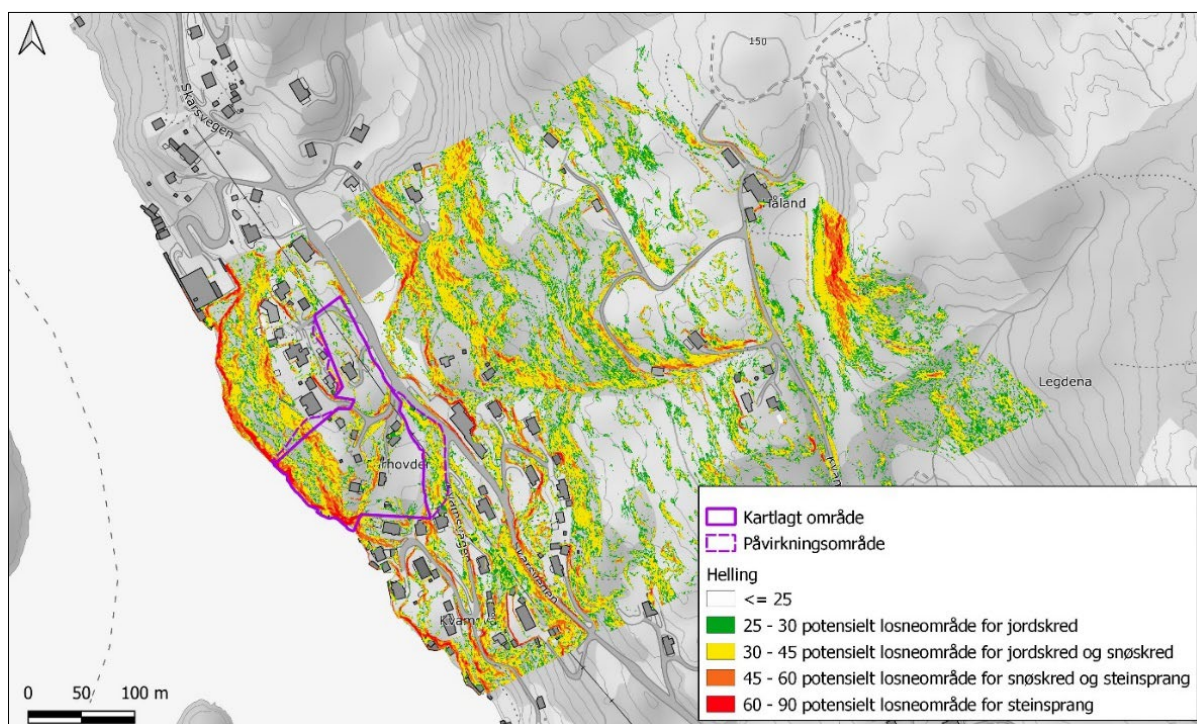
I tillegg til befaringen er det foretatt innsamling og gjennomgang av eksisterende grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderingen. I dette forarbeidet benytter vi digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsomhetskart, flyfoto, informasjon om eksisterende sikringstiltak, dokumentasjon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

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

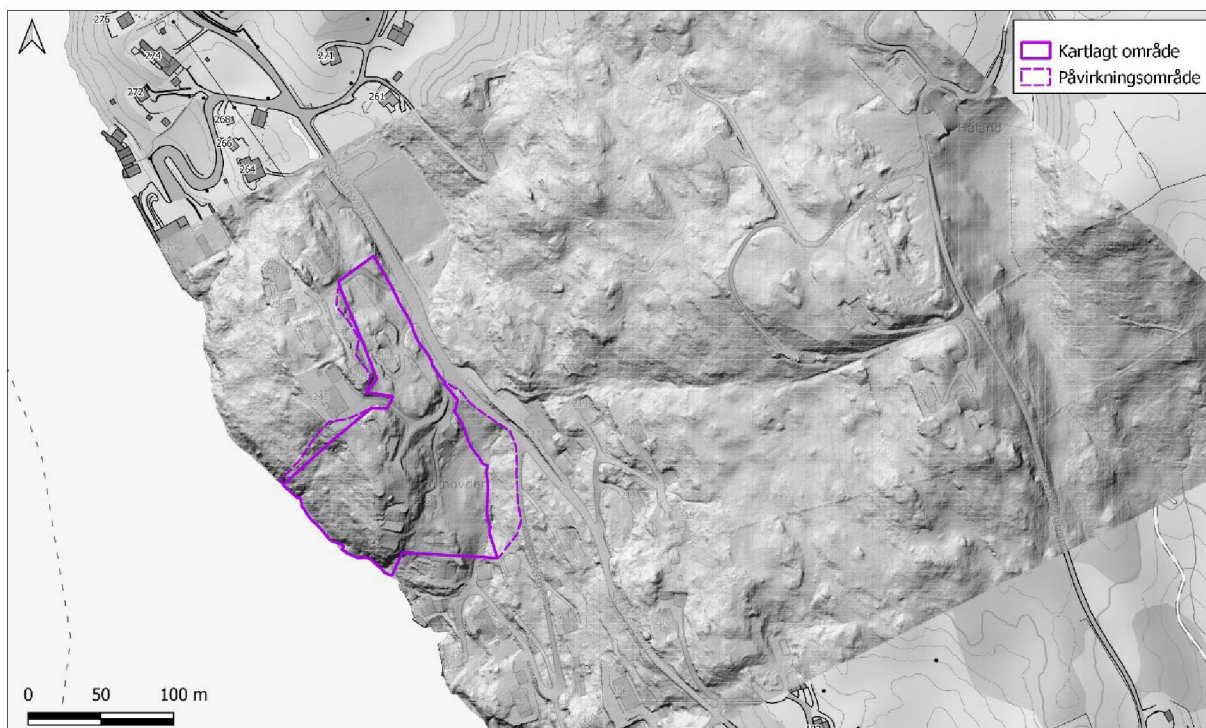
3.1 Digital terrengmodell og helningskart

Terrengmodell fra prosjekt NDH Nordhordland 5pkt 2015 er benyttet, og denne har en oppløsning på 5 punkt per m². Dette gir en terrengmodell (DTM) med høy oppløsning, der en kan se overflaten til terrenget uten skog. Terrengmodellen egner seg derfor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjørende for skredfarevurderingen. Dette kan være renner og former som styrer dreneringen og eventuelle skred. Modellen kan også benyttes til å identifisere skredavsetninger, og i tillegg blir den benyttet til å lage detaljert helningskart, som er med på å blant annet identifisere potensielle kildeområder.

Kartlagt område ligger mellom 0 – 40 moh. i et boligområde, og grenser til Radsundet mot vest. Fra sjøen og opp til eksisterende og planlagt boligfeltet er det bratt svaberg, og resten av kartlagt område består av relativt flatt terreng med enkelte mindre fjellhamre/fjellknauser. Lengst øst i kartlagt område renner en bekk ned mot sørlige deler av området. Skråningen nord-nordøst for kartlagt område er relativt slak med flere avgrensede bratthamrer. Eventuelle skred i dette området er vurdert til å ikke nå ned til det kartlagte området.



Figur 3: Helningskart over kartlagt område og påvirkningsområdet.



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



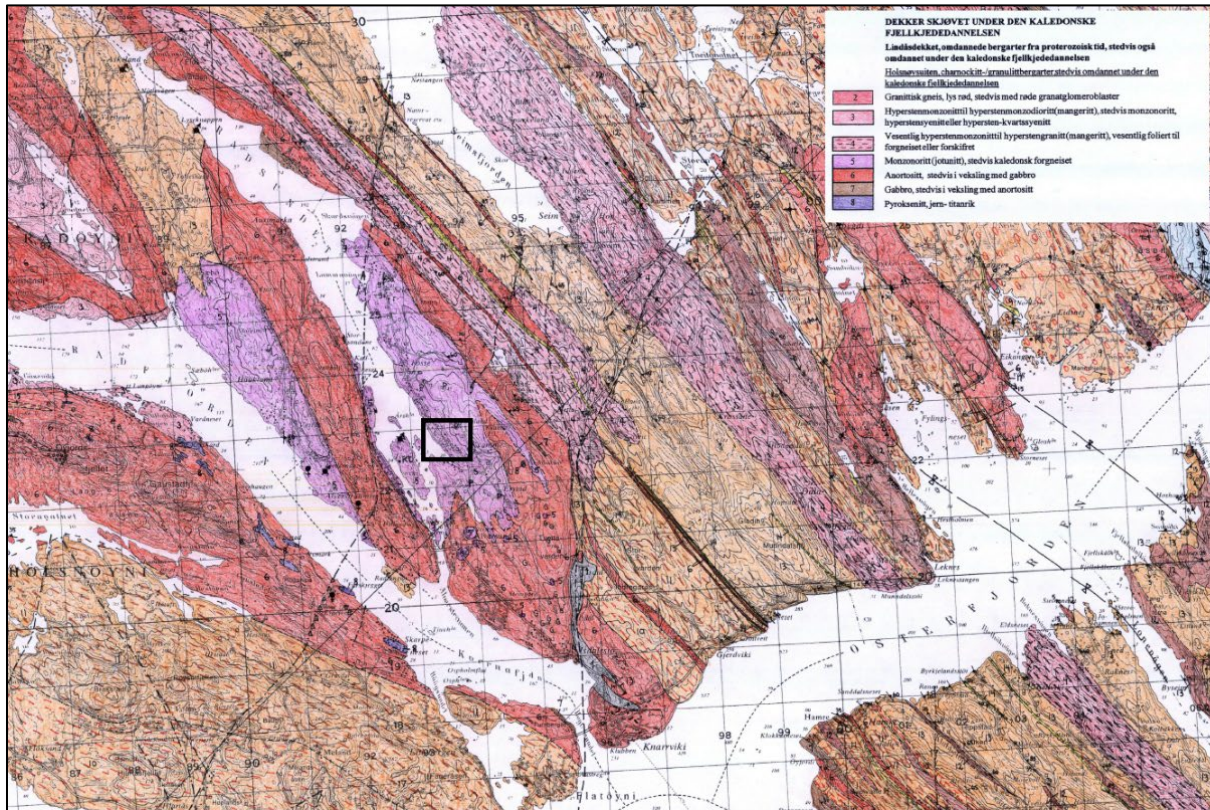
Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av Furhovden og områdene rundt. Bildet viser inn mot Furhovden retning øst. Hentet fra norgebilder.no

3.2 Berggrunn

Berggrunnen i kartlagt område og i påvirkningsområdet er av NGU kartlagt som menzonoritt som stedvis er kaledonsk forgneiset. Nærmeste måling av foliasjon er angitt 65° og heller mot nordøst. Sør for det kartlagte området går det en skyveggenre under Hardangerfjorddekket.

Befaringen stadfester kartlagt bergart av NGU. I kartlagt område og påvirkningsområdet er fjell i dagen observert som små fjellknauser og områder med blankskurt fjelloverflate (svafjell) ned

mot Radsundet. Det er generelt lite oppsprekking i berggrunnen, og observerte fjellknauser fremstår som massive med lite til ingen grad av oppsprekking. Det er ikke observert et tydelig sprekkemønster.



Figur 6: Utsnitt fra berggrunnskartet til NGU viser at berggrunnen i kartlagt område består av menzonoritt som stedvis er kaledonsk forgneiset. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Kartet er klippet ut fra Ragnhildstveit mfl., 1999.



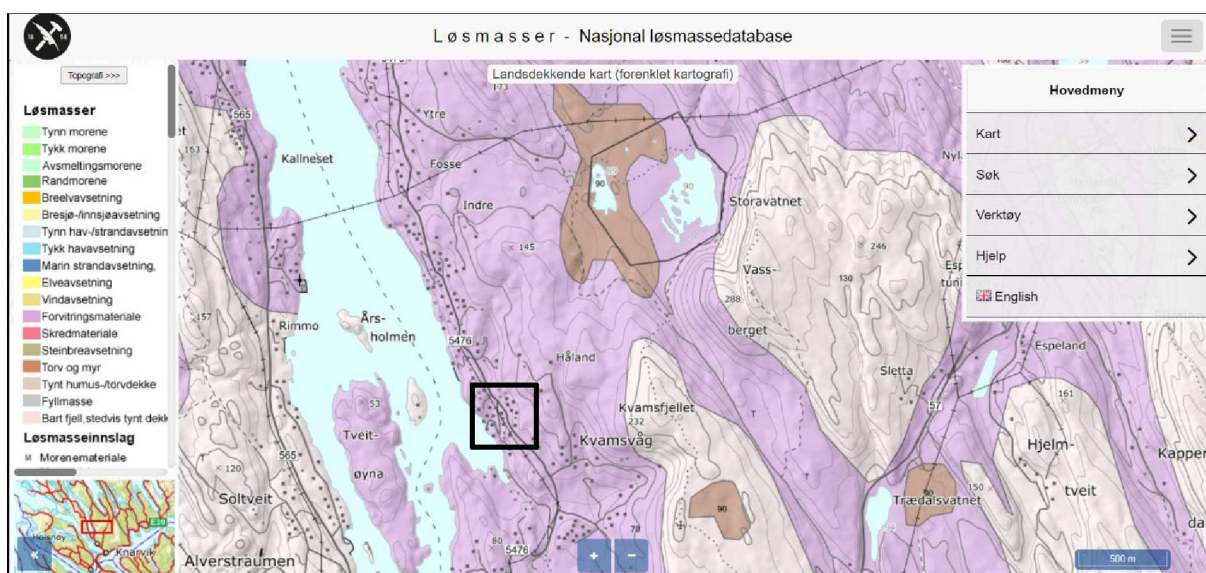
Figur 7: Menzonoritt fra midterste del av kartlagt område, i nærheten av skråningen ned mot sjøen. Fjellknausen fremstår som massiv med lite til ingen oppsprekking. Bildet er tatt mot nordvest.



Figur 8: Fjellhammer (menzonoritt) observert i øvre deler av skråningen i sørvestlige del av kartlagt område. Denne er kun registrert fra denne vinkelen, da det av sikkerhetsmessige grunner ikke går an å observere nærmere. Fjellknausen fremstår som massiv med lite til ingen oppsprekking. Bildet er tatt mot vest.

3.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt forvittringsmateriale ned mot Furhovden, samt påvirkningsområdet ovenfor. Det er også kartlagt bart fjell med stedvis dekke av torv og myrmaterialer nordøst, øst og sørøst for kartlagt område og påvirkningsområdet. Befaringen viser at det er varierende dekke av humus/organisk materiale i omtrent hele kartlagt område og påvirkningsområdet. Det er stedvis observert fjell i dagen i form av fjellhamre og fjellknauser, men ikke observert skredblokker i det undersøkte området. Det er ikke observert løsmasseskredavsetninger i kartlagt område eller påvirkningsområdet.



Figur 9: Løsmassekartet viser at det er kartlagt forvittringsmateriale i det undersøkte området, samt bart fjell og områder med torv- og myrmaterialer nordøst, øst og sørøst for kartlagt område og påvirkningsområdet. Kilde: ngu.no.



Figur 10: Nærbilde av løsmasser observert ved bekken øst for kartleggingsområdet. Løsmassene består av organisk materiale og sand, samt enkelte blokker i selve bekkeløpet. Bildet er tatt mot øst.



Figur 11: Bilde over løsmassene ned mot sjøen. Det er vekselvis området med bart fjell og tynt løsmassedekke av organisk materiale. Dette området er ikke observert nærmere av sikkerhetsmessige årsaker. Bildet er tatt mot vest.

3.4 Dreneringsveier

Det er ingen kartlagte dreneringsveger på kartene til Kartverket. Vår befaring viser at det renner en bekk under Skarsvegen og ned langs østre grense til kartlagt område, der den er lagt i rør ved sørøstre hjørne av kartleggingsområdet. Bekken svinger øverst i bekkeløpet hvor det er relativt tynt løsmassedekke med lav elvekant, og har potensiale til å flomme over ved mye nedbør. Like nedenfor Skarsvegen renner bekken på fast fjell i et område med større blokker, som trolig er fra bygging av vegen. Lenger nedover renner den på sand og organisk materiale som blir tykkere nedover i løpet, der det er observert et snitt i løsmassene på ca. 1 m.



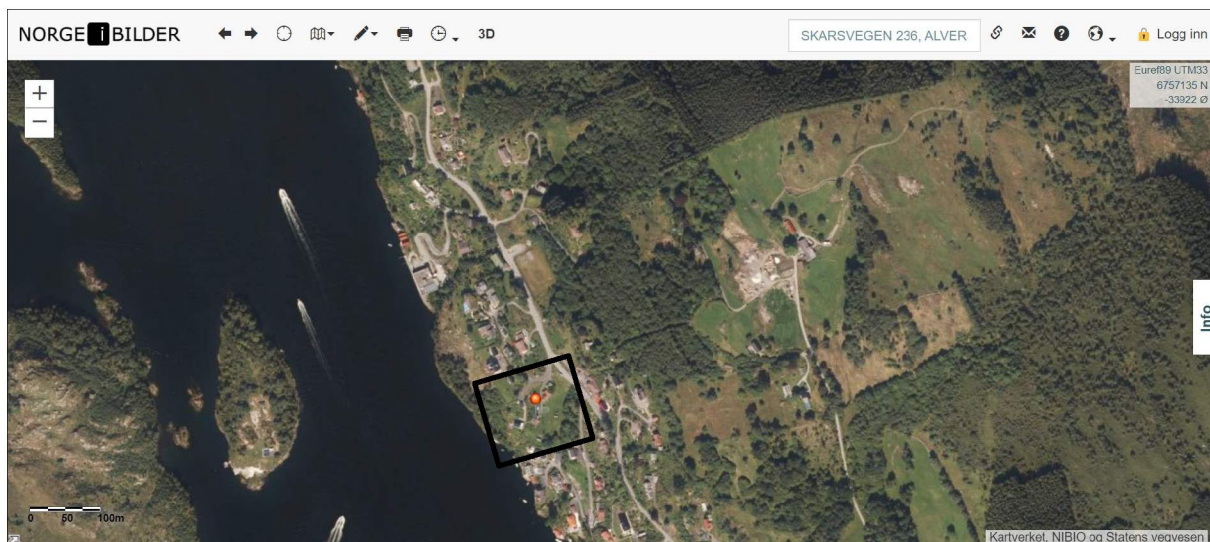
Figur 12: Oversiktsbilde over bekken som renner like øst for kartlagt område. Ved veien øverst i bildet har bekken to forgreininger, som etter noen meter samles i en forgreining. Bildet er tatt mot øst.



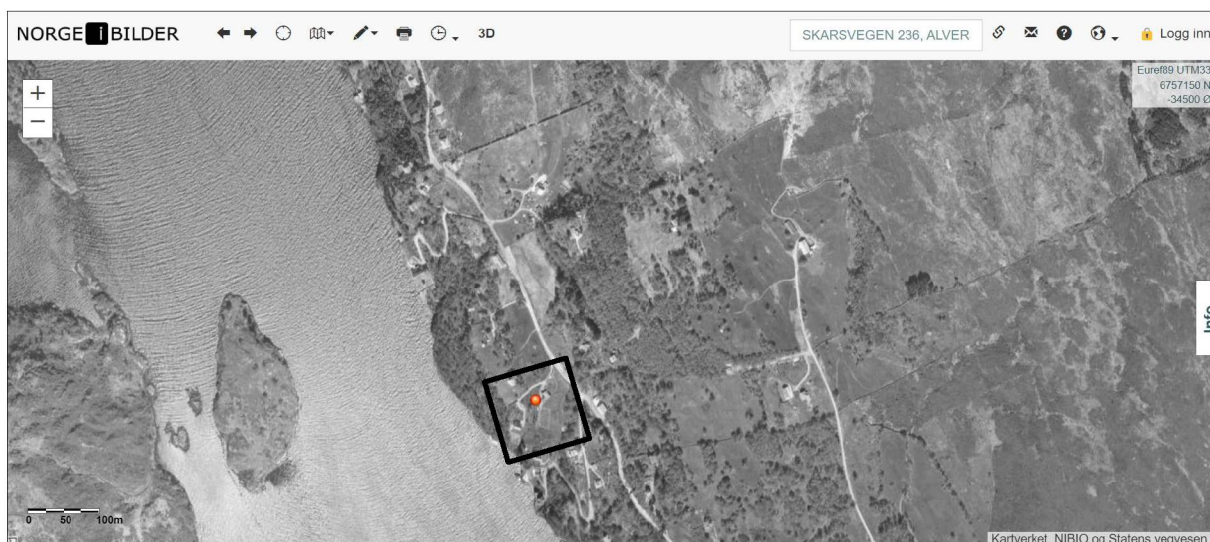
Figur 13: Nærbilde som tydeligere viser de to forgreiningene av bekken og hvordan de møtes i en sving. I denne svingen er det relativt tynt løsmassedekke, og lav elvekant, med potensiale til å flomme over ved mye nedbør. der det trolig vil flomme over ved mye nedbør. Bildet er tatt mot øst.

3.5 Skog og flyfoto

I kartlagt område er det generelt lite skog, og består hovedsakelig av tynn løvskog i skråningen ned mot sjøen. I skråningen øst for kartlagt område er det også løvskog som dominerer. Flyfoto fra 1966 viser noe mindre skogdekke enn dagens situasjon. Tilgjengelige flyfoto er sammenlignet for å identifisere ferske skredhendelser. Det er ikke observert tegn til ferske skredhendelser ut ifra flyfotoene.



Figur 14: Flyfoto 2020. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Løvsog dominerer i og rundt kartlagt område. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 15: Flyfoto fra 1966 viser at det var mindre vegetasjon på den tida. Kartlagt område er innfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgebilder.no

3.6 Aktsomhetskart

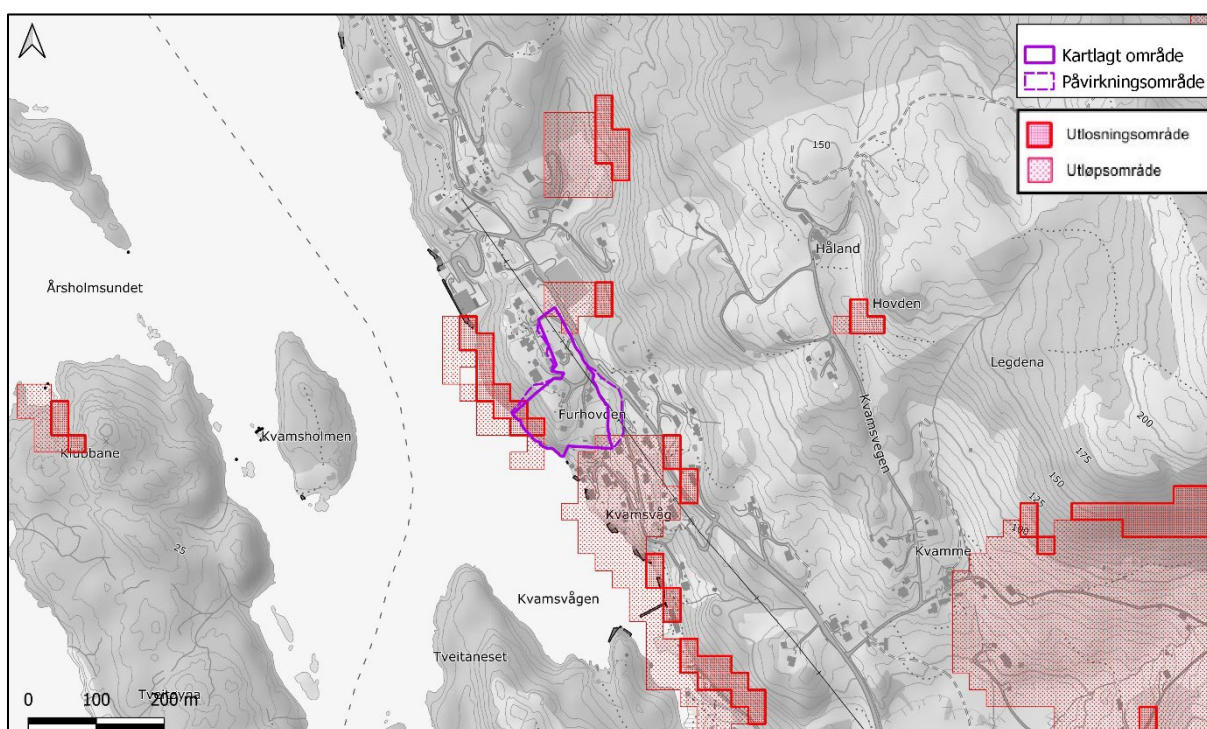
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og flom- og jordskred på <http://atlas.nve.no>. Tjenesten er utarbeidet i samarbeid med Norges geologiske undersøkelse (NGU), Statens vegvesen, Jernbaneverket og Forsvarets militærgeografiske tjeneste.

Aktsomhetskartene for jord-/flomskred, steinsprang og snøskred viser potensielle utløsningsområder (kildeområder) og utløpsområder (rekkevidden av potensielle skred). Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som identifiserer mulige utløsningsområder for steinsprang og snøskred ut fra helningen på fjellsiden. For hvert utløsningsområde blir utløpsområdet beregnet. For jord-/flomskred er det terrengformene som styrer utbredelsen av disse. Denne kartdatabasen er utelukkende basert på datamodellering og ingen feltobservasjoner er lagt til grunn. Det er derfor ikke tatt hensyn til viktige faktorer som klima,

vegetasjon, løsmasser og berggrunn, og mer detaljerte faresonekart må utarbeides for å kunne si noe om sannsynligheten for disse skredtypene. Aktsomhetskartene kan derfor ikke brukes direkte i reguleringsplaner eller i byggesaker for å avgjøre om et areal/område tilfredsstiller krav til sikkerhet mot naturfarer, jmfør *forskrift om tekniske krav til byggverk*, kap. 7, § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2015). Kartene gir likevel en god indikasjon på hvor topografien tilsier at ytterligere undersøkelser bør gjennomføres

NGI sitt aktsomhetskart for snø- og steinskred bygger også på modellering av utløpslengder, men her er det i tillegg gjort enkel befaring. Kartet kan derfor overstyre NVE sine aktsomhetskart for steinsprang og snøskred, der det er tilgjengelig.

Aktsomhetskartene til NVE viser at det er aktsomhetsområde for snøskred i kartlagt område. Dette er fra skråningen ned mot Radsundet lengst vest i kartlagt område, og fra et lite og avgrenset område like i skråningen like øst for kartlagt område, ved fotballbanen. Området er ikke dekket av vurderingsområdet til det kombinerte snø- og steinskredaktsomhetskartet.



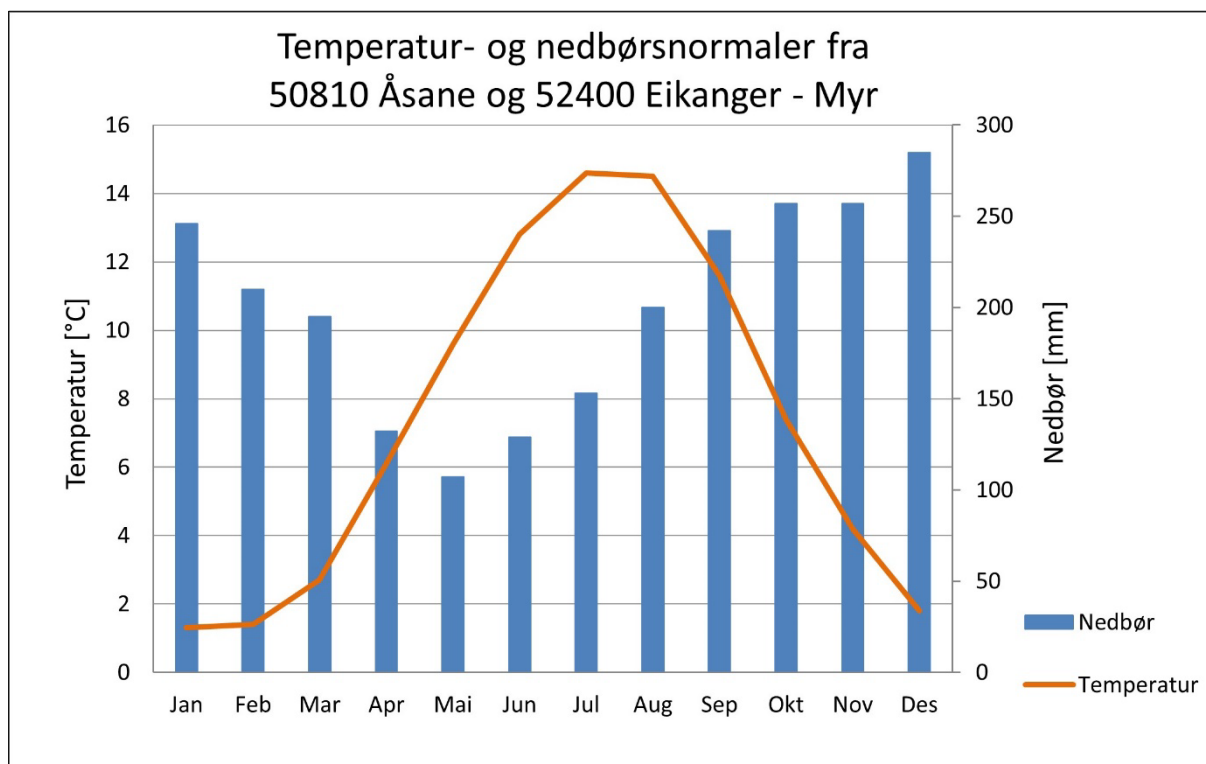
Figur 16: Aktsomhetskart for snøskred for det undersøkte området. Det er potensielle løseområder i enkelte avgrensede bratte områder øst for kartlagt område, og i tillegg i skråningen ned mot sjøen, lengst vest i området. Kart: nve.no

3.7 Klima og klimadata

Klima og vær henger tett sammen med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjørende for stabiliteten til løsmasser, vannavrenning, flomskredfare, steinsprangfare som følge av frostsprengning og selvsagt mengde og stabilitet på snø. Skredfarevurderingen tar hensyn til gjeldende klimastatistikk.

Meteorologisk institutt har hatt operative værstasjoner på ulike steder i Vestland i lang tid. Det er her hentet temperatur- og nedbørsdata fra stasjon 50810 Åsane (90 moh.) og stasjon 52400 Eikanger – Myr (72 moh.). Stasjonene har vært operativ siden henholdsvis 2002 og 1968, og det er hentet data fra klimaperioden 1991 – 2020. Årsnormalen for nedbør i denne perioden er

2418 mm, og årsnormalen for temperatur er 7,3 °C i samme periode (Figur 17). Områdene ved Radsundet har et mildt kystklima, der mesteparten av nedbøren faller som regn om vinteren.



Figur 17: Temperatur- og nedbørnormaler fra Meteorologisk institutt. Verdiene er hentet fra stasjon 50810 Åsane (90 moh) og stasjon 52400 Eikanger - Myr (72 moh.).

Årnormaler for snø fra www.senorge.no viser at det normalt sett er 10 – 25 dager i året med tørr snø i normalperioden 1971 – 2000. Normal årsmaksimum av snømengde i samme periode er under 25 cm i området.

Skred skjer gjerne under eller etter ekstreme nedbørshendelser. Tabell 1 og Tabell 2 viser henholdsvis verdier for 1-døgns- og 3-døgnsnedbør med gjentaksintervall på 100 og 1000 år. Verdiene er hentet fra stasjon 52400 Eikanger - Myr i Alver kommune. For en returperiode på 1000 år kan en forvente 157 mm nedbør i løpet av ett døgn og 214 mm i løpet av 3 døgn (Gumbel-metode). Å finne 1000-års returperiode for nedbør basert på 53 år med observasjoner gir stor usikkerhet og må bare benyttes som en indikasjon. Største observerte døgnverdi fra denne stasjonen er 139,4 mm (14.09.2005). Vi kan se ut ifra tabellen at det er mest nedbør vinter og høst. Gjennomsnittstemperaturen om vinteren er over 0°C, og mesteparten av nedbøren faller derfor oftest som regn.

Maksimum registrerte snødybde på målestasjonen i Eikanger - Myr som ligger omtrent 10 km øst-nordøst for kartlagt område (måleperiode 1969 – i dag og 72 moh.) er 102 cm. Ved Bjørsvik som ligger 12 km sør-sørøst for kartlagt område, er det registrert 135 cm (måleperiode 1897 – 1934 og 7 moh.), og på Holsnøy - Landsvik, som ligger 10 km vest for området, er det registrert 48 cm (måleperiode 1907 – 2002 og 27 moh.).

Tabell 1: 1-døgnsnedbør med gjentakingsintervall på 100 og 1000 år. Verdiene er i millimeter.

Stasjon	Returperiode (år)	Metode	Årsverdi	Vinter	Vår	Sommer	Høst
52400	100	GUMBEL	126	110	97	86	123
Eikanger - Myr 72 moh.	1000	GUMBEL	157	142	128	111	159
	100	NERC	134	109	91	89	120
	1000	NERC	189	158	135	133	172

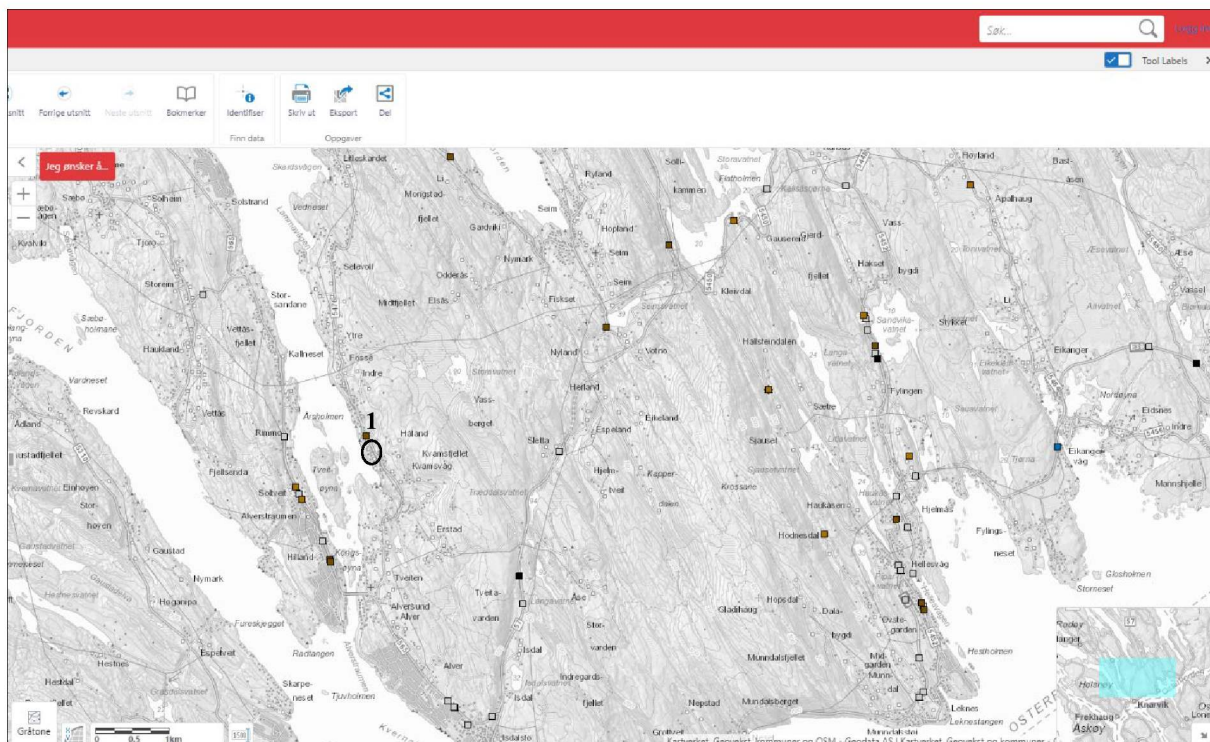
Tabell 2: 3-døgnsnedbør med gjentakingsintervall på 100 og 1000 år. Verdiene er i millimeter.

Stasjon	Returperiode (år)	Metode	Årsverdi	Vinter	Vår	Sommer	Høst
52400	100	GUMBEL	180	174	154	145	190
Eikanger - Myr 72 moh.	1000	GUMBEL	214	220	203	184	239
	100	NERC	198	169	139	145	185
	1000	NERC	265	231	196	202	250

Skredfarevurderingen er utført ut ifra dagens klima og værforhold, men det er likevel viktig å ha en forståelse for at klimaet (klima er gjennomsnittsværet over en periode på 30 år) er i endring. De store forskingsinstitusjonene sine klimamodeller gir mer og mer pålitelige prognoser om global klimautvikling i fremtiden, men modellene har fremdeles store usikkerheter, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør en ta høyde for de mange resultatene som peker mot en global oppvarming, med påfølgende lokale klimatiske endringer. Norsk Klimaservicesenter publiserte i 2016 rapporten *Klimaprofil Hordaland* (NKSS, 2016). I dette fylket kan en forvente en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og i forekomst, noe som vil føre til mer overvann. Det er forventet flere og større regnflommer. Når det gjelder skredfaren, øker faren for jord-, flom- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. I påvirkningsområdet, som ligger ved kysten, og med potensielle løseområde for snøskred i terreng under 150 moh., er det forventet at faren for snøskred reduseres i fremtiden.

3.8 Historiske skredhendelser

På NVE Atlas finner en oversikt over skredhendelser i Norge som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er registrert en skredhendelse i nærheten av det kartlagte området. Dette er et løsmasseskred fra 2018 som førte til skade på vei, og informasjonen tilsier at dette er utgliding fra en skjæring. Denne hendelsen ligger omtrent 250-300 m nord for kartlagt område. I og rundt Alversund og Istalstø er det registrert flere skredhendelser, der det er steinsprang og steinskred som dominerer i dette området. Det er også registrert flere jord- og løsmasseskred i området, men ingen snøskred.



Figur 18: Registrerte skredhendelser i nasjonal skredatabase i og i nærheten til kartlagt område. Kartlagt område ligger innenfor svart sirkel.

Tabell 3: Beskrivelse av relevante skredhendelser i nærheten til undersøkelsesområdet. Nummereringen viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendelsesdatabasen.

#	Skredtype	Dato	Kilde	Beskrivelse og tolkning
1	Løsmasseskred uspesifisert	12.07.2018	SHDB	<i>Alversund. Skred som førte til skade på vei, veien ble ikke stengt. Terrenntype er markert som skjæring, derfor trolig en utglidning. Skred er ikke synlig på flyfoto.</i>

3.9 Tidligere skredfarevurderinger

SGC kjenner ikke til at det er gjort skredfarevurdering i dette området tidligere.

3.10 Eksisterende sikringstiltak

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

3.11 Kartlegging og befaring

Befaring er en viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderingen. Før befaringen blir relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle løsneområder for skred identifisert. Under befaringen blir det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbaner, løsmassedekke med mer. Det blir gjort vurdering om de identifiserte løsneområdene er reelle. For løsmasseskred blir det undersøkt om det er løsmasser i de potensielle løsneområdene, eller om det er mulighet for at det blir tilført løsmasser til disse. For skred fra fast fjell blir løsneområdene undersøkt

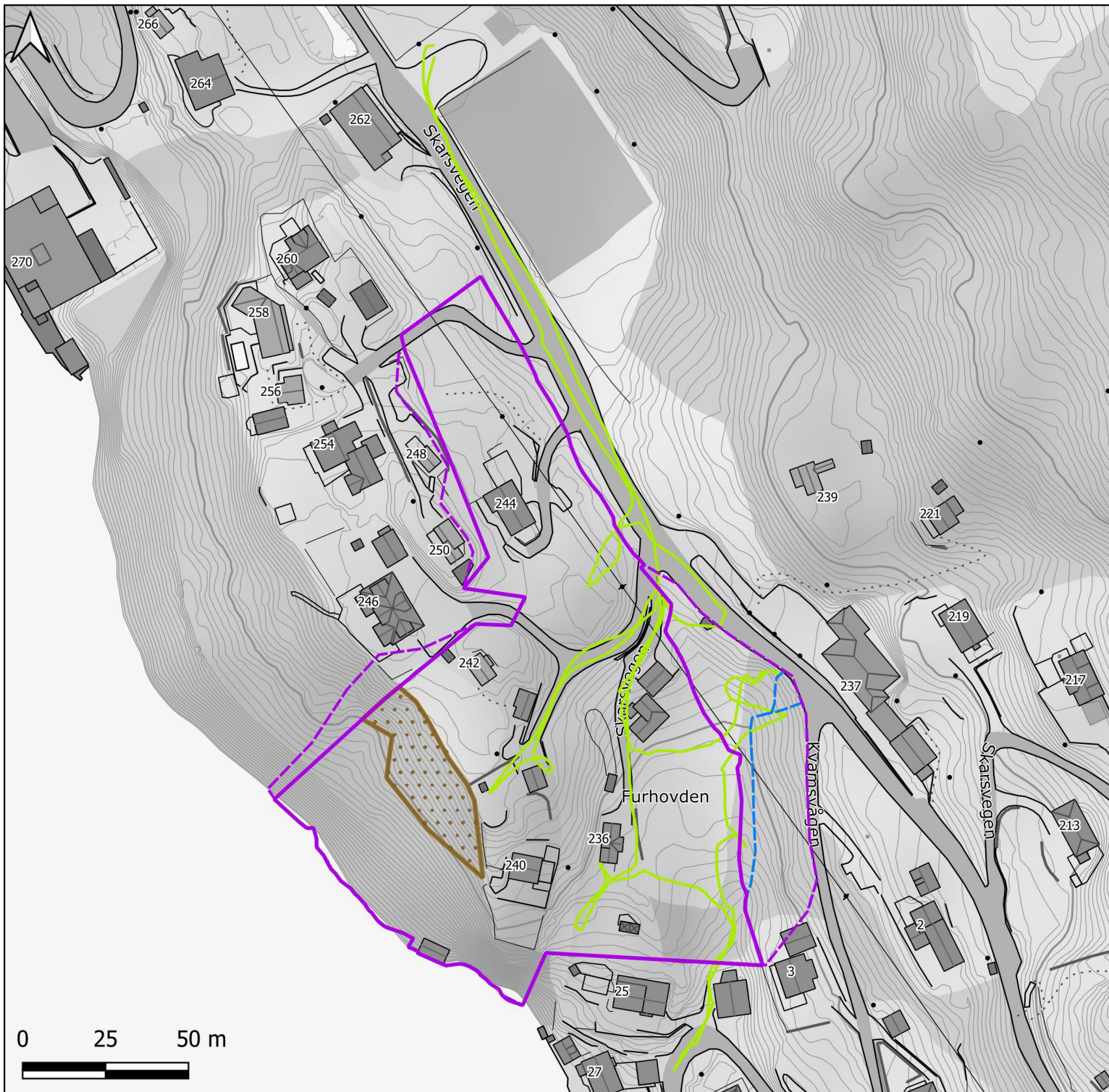
med hensyn til grad av oppsprekking, og dette sammen med eventuelle skredblokker nedenfor er med på å gjøre en vurdering av fremtidig løsningsansynlighet. Alle fotografi i rapporten er tatt av SGC, dersom ikke annet er opplyst.

4. Referanser

NKSS, 2016: *Klimaprofil Hordaland*






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

Ragnhildstveit, J., Austrheim, H. & Jansen, Ø. 1999: Berggrunnskart SÆBØ 1116-2 M 1:50.000. Norges geologiske undersøkelse.



0 25 50 m



-  Kartlagt område
-  Påvirkningsområde
-  Potensielt løsneområde jordskred
-  Sporlogg
-  Bekk

Vedlegg 1 Registreringskart

Oppdrag: 2021-12-394 Skredfarevurdering for gbnr. 144/1 mfl. ved Furhovden, Alver kommune

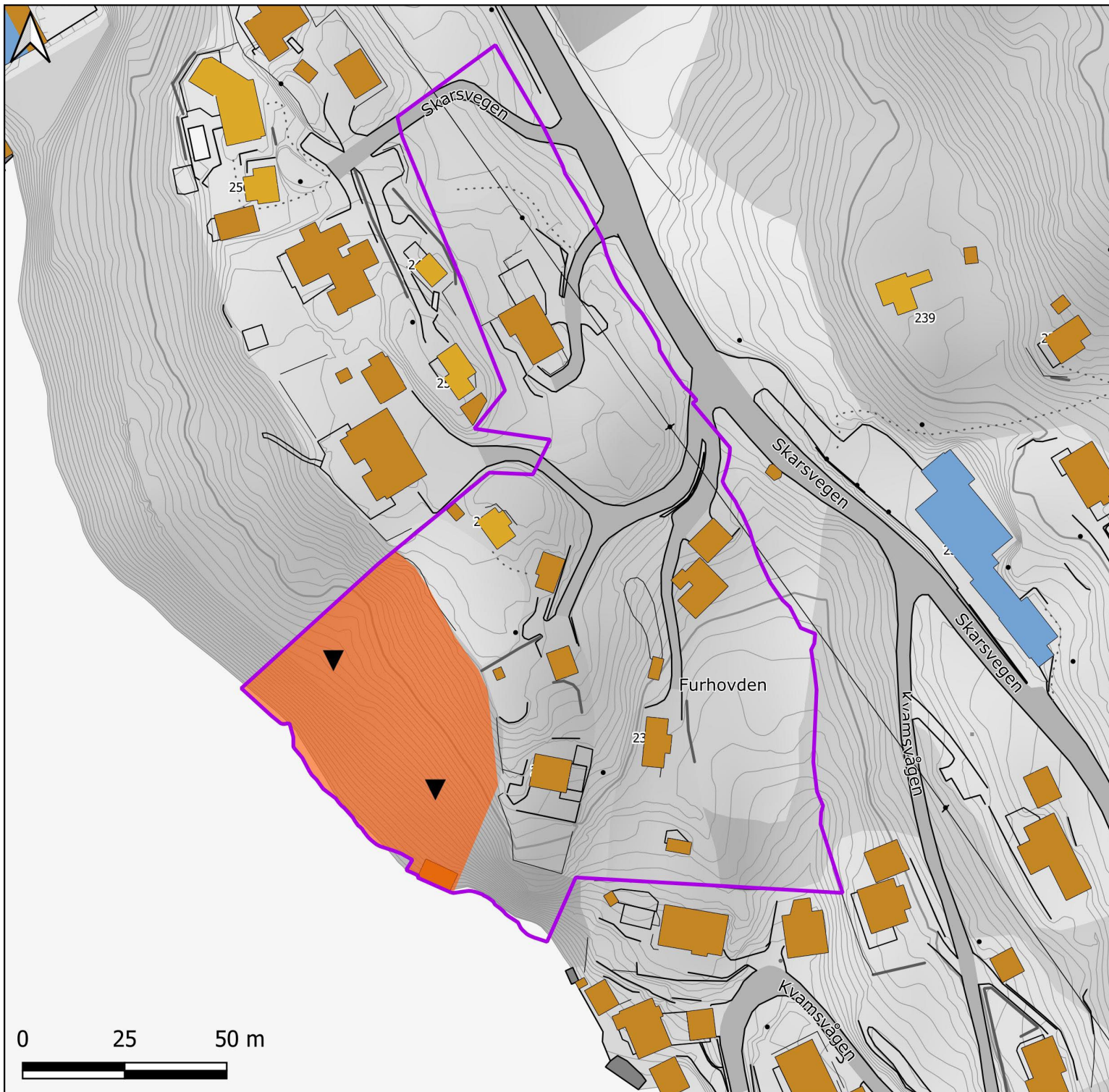
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N

Dato:
2022-02-07

Utarbeida av:
SA

Kontrollert av:
TL





Tegnforklaring

Kartlagt område

Faresoner med årlig sannsynlighet

$\geq 1/100$

$\geq 1/1000$

$\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype:

Steinsprang

Steinskred

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred

Flomskred

Vedlegg 2
Faresonekart

Oppdrag: 2021-12-394 Skredfarevurdering for område ved gbnr. 144/1 mfl. ved Furhovden, Alver kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N

Dato:
2022-02-07

Utarbeida av:
SA

Kontrollert av:
TL

