

Kvinnherad gnr. 113 bnr. 34 mfl. – naturfarevurdering

**Oppdragsgiver: gnr. 113 bnr. 34 mfl.
Stokkogstein Eigedom AS**

Oppdrag: Naturfarevurdering S2/F2

Rapport: 4617-03-2022

**Skrið Aktsomhet as
Region avdeling Rogaland
Org nr. 926 642 111
Olav Tryggvasons gate 28
7011 Trondheim**

10 JANUAR 2022

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



Skrið Aktsomhet as

Sammendrag

Tiltaksområdet, hvor det søkes om etablering av mobilt blandeverk har beliggenhet på gnr. 113 bnr. 34 i Kvinnherad kommune. Eiendommen (gnr. 113 bnr. 34) består av 1 teig og det totale arealet av eiendommen er 5.1 dekar. Vurderingen dekker dog flere eiendommer og et totalt areal på i underkant av 35 dekar. Vurdert areal er lokalisert ved Grytevika (Dimmelsvik) på 0 - 40 moh.

Vurdert areal berøres av NGUs aktsomhetskart for snøskred, jord- og flomskred, delvis steinsprang samt flom. Samtidig grenser arealet til Kvinnheradsfjorden og området nord av Omvikdalsvegen berøres av stormflo med 200-års intervall. Videre ligger området innenfor den marine grense og marine avsetninger med kvikke egenskaper kan forekomme.

Tiltaksområdet fremstår oversiktlig og er lett tilgjengelig.

Basert på befarings, aktsomhetskart, geologiske kart, LiDAR data, ortofoto, hydraulisk modellering, historiske data og lokale kilder er følgende vurderinger gjort.

- Det er vurdert at omsøkt tiltak er innenfor sikkerhetsklasse S2/F2 jfr. TEK 17 med referanse til pbl. §28-1. Det er videre vurdert at arealet ligger i en sone med akseptabel risiko for skred og flom gitt at lokale, bratte løsmasseskjæringer sikres på forsvarlig måte.
- Med bakgrunn i meget god flom- og erosjonssikring av Oksareelva og betydelig barriere gitt ved steinbrudd i sør vurderes risiko for at betydelige jord- og flomskred skal berøre vurdert areal som tilnærmet fraværende. Det skal her påpekes at tilstrekkelig sikring må etableres ved bratte, men lokale løsmasseskjæringer. Dette innebærer å fjerne ustabile blokker samt redusere helning til gitte stabile vinkler eller eventuelt etablere skredvoll.
- Flomvurdering er gjort ved Oksareelva. En fremtidig 200-års flom med klimapåslag er beregnet til $6.1\text{m}^3/\text{s}$ og ut ifra modellering, ved vurdert areal, er elven godt innenfor sikkerhetsmarginen for en slik flom. Ved en konservativ vurdering fremstår elven meget godt sikret, og risiko for flom og flom-relatert erosjon er tilnærmet fraværende.
- Risiko for steinsprang og snøskred vurderes som fraværende grunnet en betydelig barriere ved steinbrudd i sør.

Innholdsfortegnelse

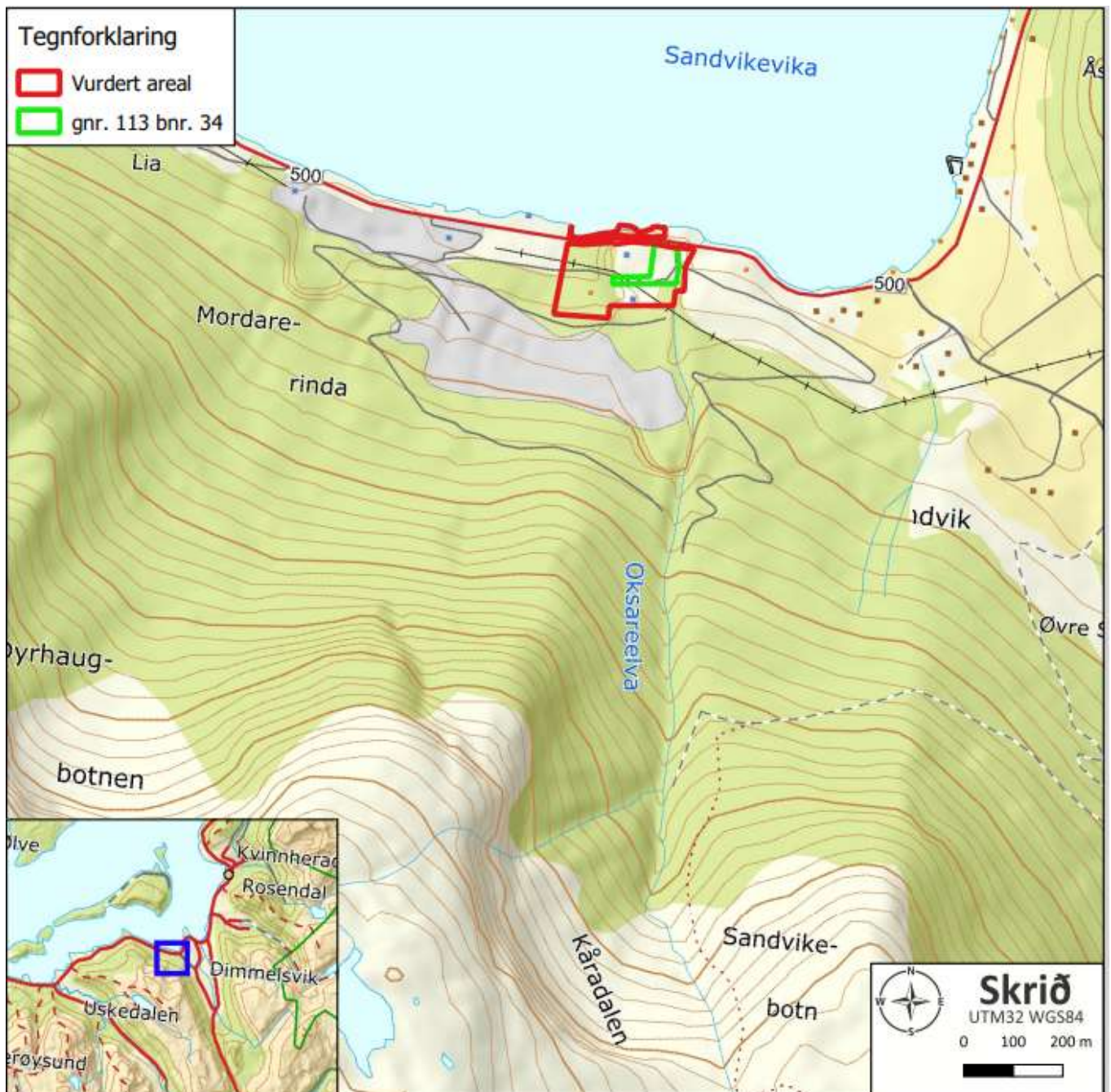
| | |
|---|----|
| Sammendrag | 2 |
| 1. Innledning | 4 |
| 2. Bakgrunn | 5 |
| 2.1. Plan- og bygningslovens sikkerhetsreduserende tiltak | 7 |
| 2.2. Geologi | 8 |
| 2.3. Topografi og vegetasjon..... | 9 |
| 2.4. Aktsomhetskart - risiko for flom og skred | 14 |
| 2.5. Aktsomhetskart skred..... | 15 |
| 2.6. Aktsomhetskart flom | 18 |
| 2.7. Flomvurdering – hydraulisk modellering..... | 19 |
| 2.8. Aktsomhet marin grense..... | 24 |
| 2.9. Klimatiske forhold | 26 |
| 3. Område bilder | 28 |
| 4. Risikovurdering og risikoreduserende tiltak..... | 37 |
| 4.1. Skred | 37 |
| 4.2. Flom og stormflo | 41 |
| 4.3. Marine avsetninger..... | 42 |
| 4.4. Faresonevurdering..... | 42 |
| 5. Konklusjon..... | 45 |
| 6. Referanser | 47 |
| I. Egenerklæring..... | 48 |
| II. Om Skrið Aktsomhet as | 51 |
| III. Hvem jobber i Skrið?..... | 52 |

1. Innledning

I sammenheng med søknad om etablering av mobilt blandeverk på gnr. 113 bnr. 34 i Kvinnherad kommune kreves det en naturfarevurdering før søknaden ferdigbehandles av kommunen. Eiendommen ligger i et område benyttet til næringsformål i form av steinbrudd og tiltaket er relatert til dette. Foruten selve tiltaksområdet (gnr. 113 bnr. 34) er eiendommene gnr. 113 bnr. 7, 19, 25, 35, 45, 58, 68 og 72 del av vurderingen.

Vurdert areal ligger ved Grytevik og grenser til Kvinnheradsfjorden (Storsundet) i nord. Selve tiltaksområdet har beliggenhet ved eiendom gnr. 113 bnr. 34 og har et totalt areal på 5.1 dekar, mens hele det vurderte arealet favner 9 eiendommer med totalt areal på i underkant av 35 dekar. Vurdert areal ligger omkring midt mellom Rosendal (nordøst) og Uskedalen (sørvest) og fremstår hovedsakelig med bygninger relatert til næringsvirksomhet og tilhørende infrastruktur. Samtidig er deler av arealet dekket av naturlig vegetasjon (Figur 1 og Figur 2). I østlig retning grenser vurdert areal til Oksareelva, mens sørlig del defineres ved bratte skrånninger med et større steinbrudd lokalisert like i sør.

I henhold til NGUs løsmassekart ligger eiendommen i et område med løsmasser avsatt ved siste istid. Ved selve tiltaksområdet er løsmassene definert til å være breelvavsetning, mens sammenhengende morenemateriale med avtagende tykkelse dekker området sør av vurdert areal. Videre observeres et større areal med skredmateriale sørvest av det vurderte arealet. Helning ved vurdert areal varierer fra svakt – moderat hellende i nord med tiltagende bratthet i sørlig retning.



Figur 1 Tiltaksområdet (etablere mobilt blandeverk) er planlagt på eiendom gnr. 113 bnr. 34 (grønt omriss), mens naturfarevurderingen favner flere eiendommer og dekker et totalt areal på omkring 35 dekar (rødt omriss). Kilde kartverket.no.

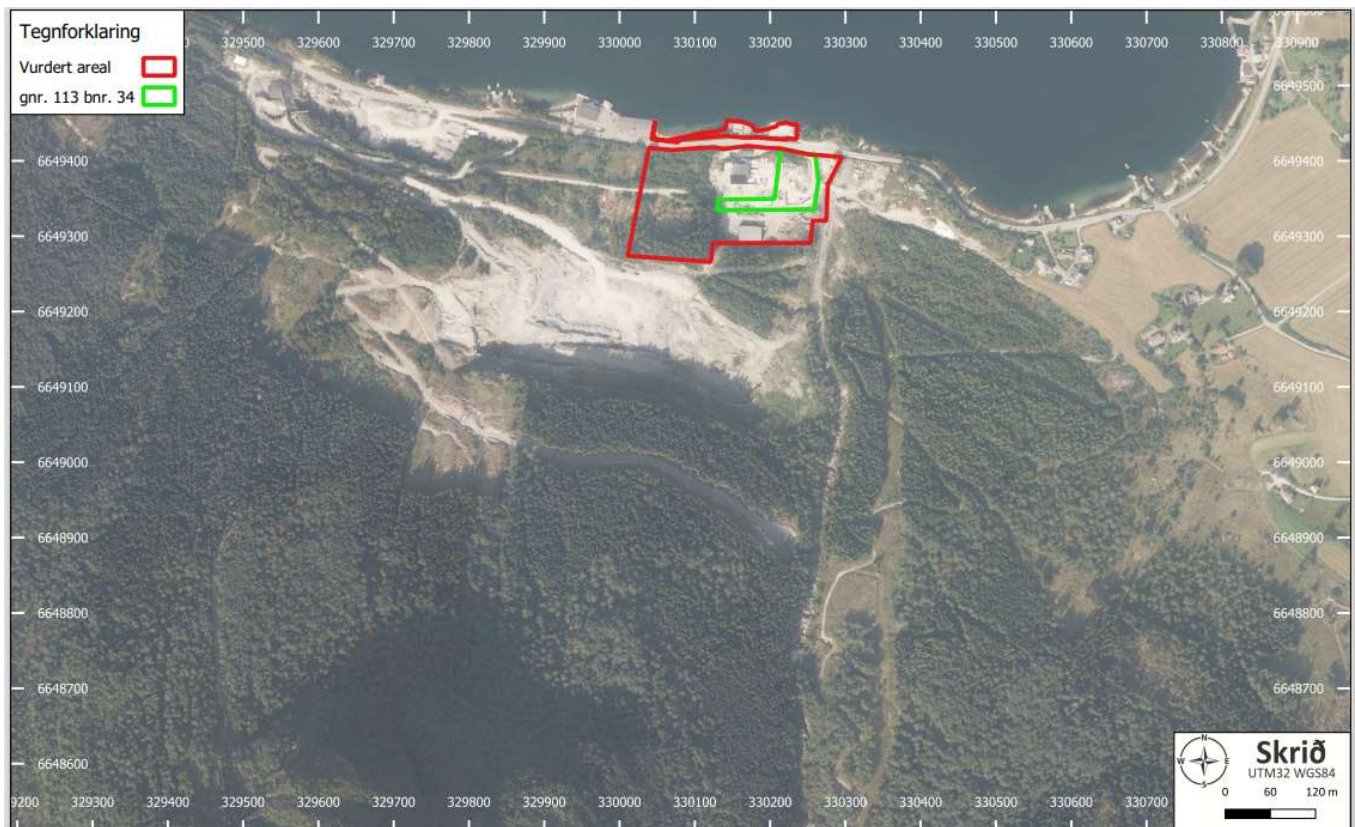
2. Bakgrunn

Med bakgrunn i Kvinnherad kommune sitt tilsvarende på søknad om å etablere mobilt blandeverk på gnr. 113 bnr. 34, har Skrið Aktsomhet as, på vegne av Stokkogstein Eigedom AS fått i oppdrag å utarbeide en naturfarevurdering for eiendommen. Samtidig er det bedt om vurdering av en rekke tiliggende eiendommer (gnr. 113 bnr. 7, 19, 25, 35, 45, 58, 68 og 72). Vurderingen skal gi en faglig vurdering slik at tilstrekkelig trygghet mot naturskade (flom og skred) foreligger.

Grunnlaget for vurderingene av området er basert på nasjonale aktsomhetskart for skred og flom. Området er videre modellert for vannføring ved flom ved Oksareelva hvor flomberegningen legger til grunn nedbørsfelt hentet fra NVE. Samtidig er området vurdert ved bruk av foto og historiske data.

Området er befart 29.12.2021 av geolog Marinius Øygaren. Feltarbeid og befaring er i all hovedsak konsentrert lokalt ved vurdert areal, samt ved steinbrudd like i sør, mens mer regional forståelse og bakgrunns-materiale ble hentet fra kart og historiske data. Som bakgrunn for aktuelle områdeutfordringer og vurderinger er følgende materiale benyttet:

- Kart og flyfoto
- Geologiske kart
- Aktsomhetskart for naturfarer
- Høyoppløselige LiDAR data
- Hydrauliske modellering
- Foto fra befaring



Figur 2 Tiltaksområdet ligger på eiendom gnr. 113 bnr. 34 (grønt omriss) og består i all hovedsak av opparbeidet næringsareal benyttet til oppstillingsplass for maskiner. Totalt vurdert areal (rødt omriss) fremstår i hovedsak som opparbeidet areal med skogklede skråninger i vest. Kilde kartverket.no.

2.1. Plan- og bygningslovens sikkerhetsreducerende tiltak

I henhold til byggeteknisk forskrift til plan- og bygningsloven (§ 7.2 og § 7.3) er kravet til sikkerhet mot flom (F1, F2, F3) og skred (S1, S2, S3) basert på 3 sikkerhetsklasser.

Inndeling er basert på konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet.

Sikkerhetsnivåene i forskriftene er satt ut ifra at sikkerheten skal ivaretas både for mennesker, materielle og økonomiske verdier (Tabell 1 og Tabell 2).

I henhold til beskrivelse av tiltakets art «etablere mobilt blandeverk» er det naturlig å plassere tiltaket i sikkerhetsklasse S2/F2.

Tabell 1 Krav til flomsikkerhet ifølge plan- og bygningsloven (§ 7.2).

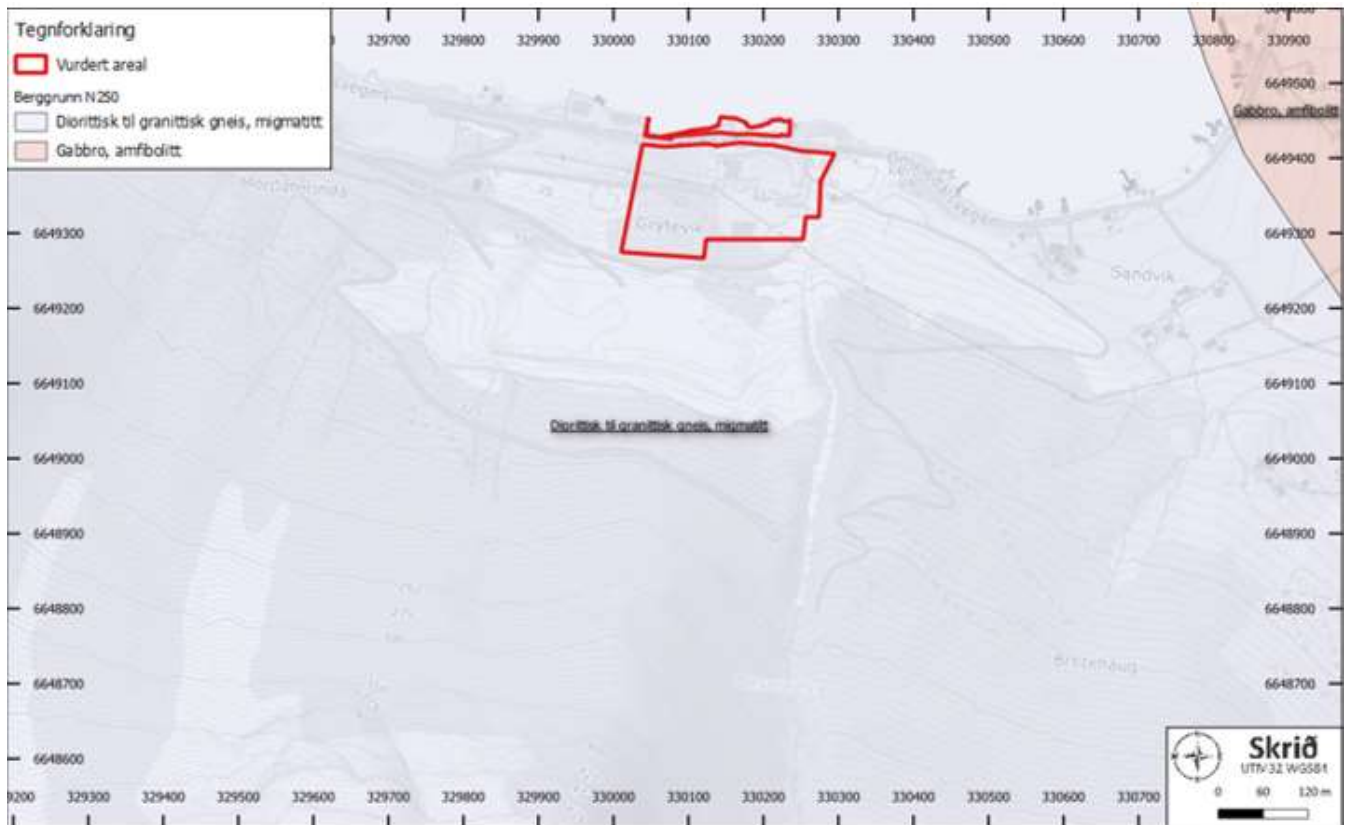
| Sikkerhetsklasse for flom | Konsekvens | Største nominelle årlige sannsynlighet | Eksempel på byggverk innen klassen |
|---------------------------|------------|--|---|
| F1 | Liten | 1/20 | Normalt byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er garasje lagerbygning med lite personopphold. |
| F2 | Middels | 1/200 | Normalt de fleste byggverk beregnet for personopphold. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er typisk bolig, fritidsbolig og campinghytte, garasjeanlegg, brakkerigg, skole og barnehage, kontorbygning, industribygg og driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1. |
| F3 | Stor | 1/1000 | Byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Typisk for særlig sårbare grupper av befolkningen som sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning. Men også avfallsdeponier der oversvømmelse kan gi forurensningsfare eller deponier som omfattes av storulykkeforskriften. |

Tabell 2 Krav til skredsikkerhet ifølge plan- og bygningsloven (§ 7.3).

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

2.2. Geologi

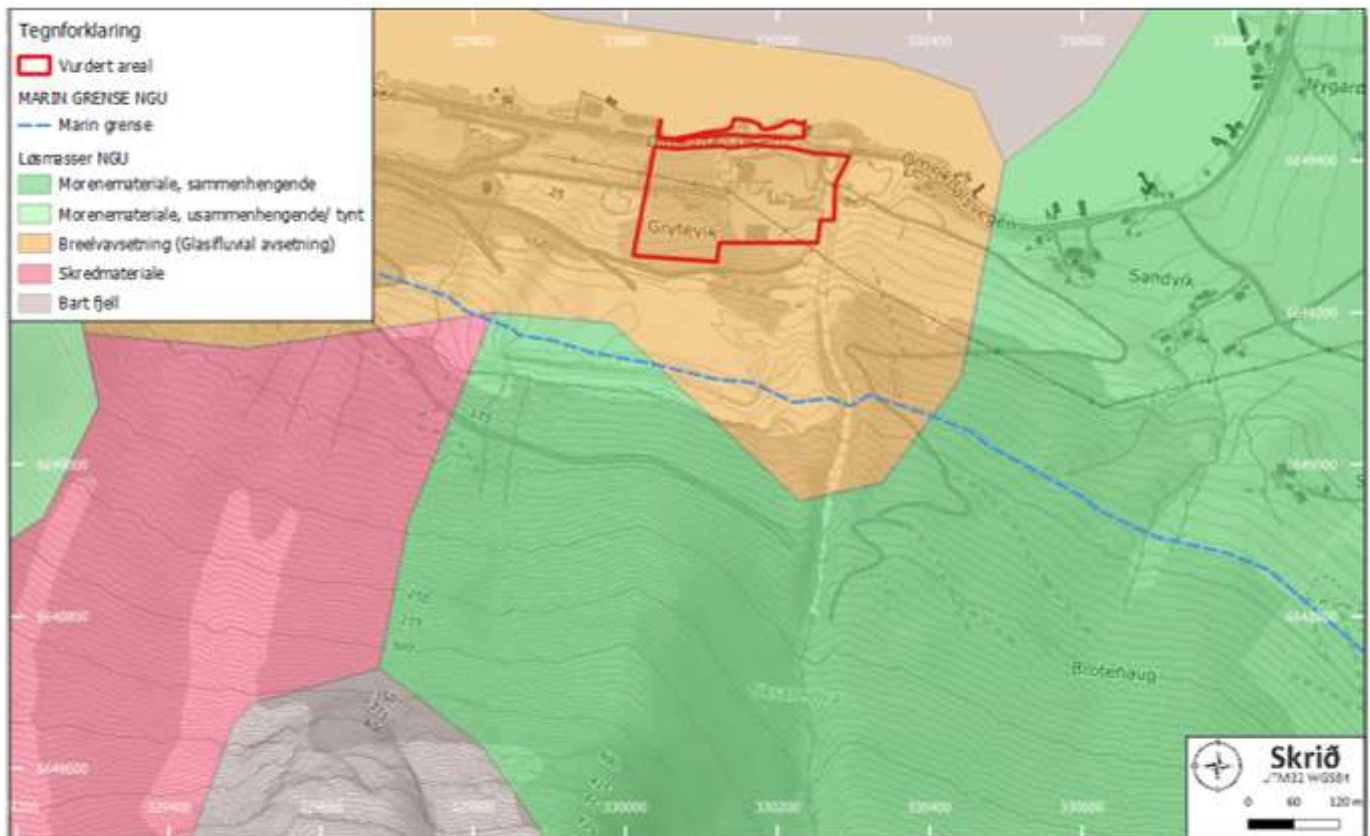
Området ligger innenfor den svekonorvegiske fjellkjeden som ble dannet for ca. 1150 – 950 millioner år siden. Fjellkjeden består av proterozoiske bergarter som ofte fremstår med stor grad av metamorfose. Ved Grytevik er berggrunnen definert til å ligge innenfor Telemark litotektoniske enhet og består hovedsakelig av diorittisk til granittisk gneis (Figur 3). Gneis er en forholdsvis stabil bergart.



Figur 3 Berggrunnen i kartutsnittet er av NGU definert til å være diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

I henhold til NGU er løsmassene ved gitt kartutsnitt dominert av sedimenter avsatt gjennom siste istid. Ved eiendommen og tiltaksområdet er løsmassene definert som breelvavsetninger med sammenhengende morenemateriale med avtagende mektighet mot sør. Sørvest av vurdert areal er skredmateriale kartlagt over et betydelig område (Figur 4).

Vurdert areal strekker seg fra 0 - 40 moh. og er innenfor den marine grense. Marine avsetninger med kvikke egenskaper kan derav forekomme.

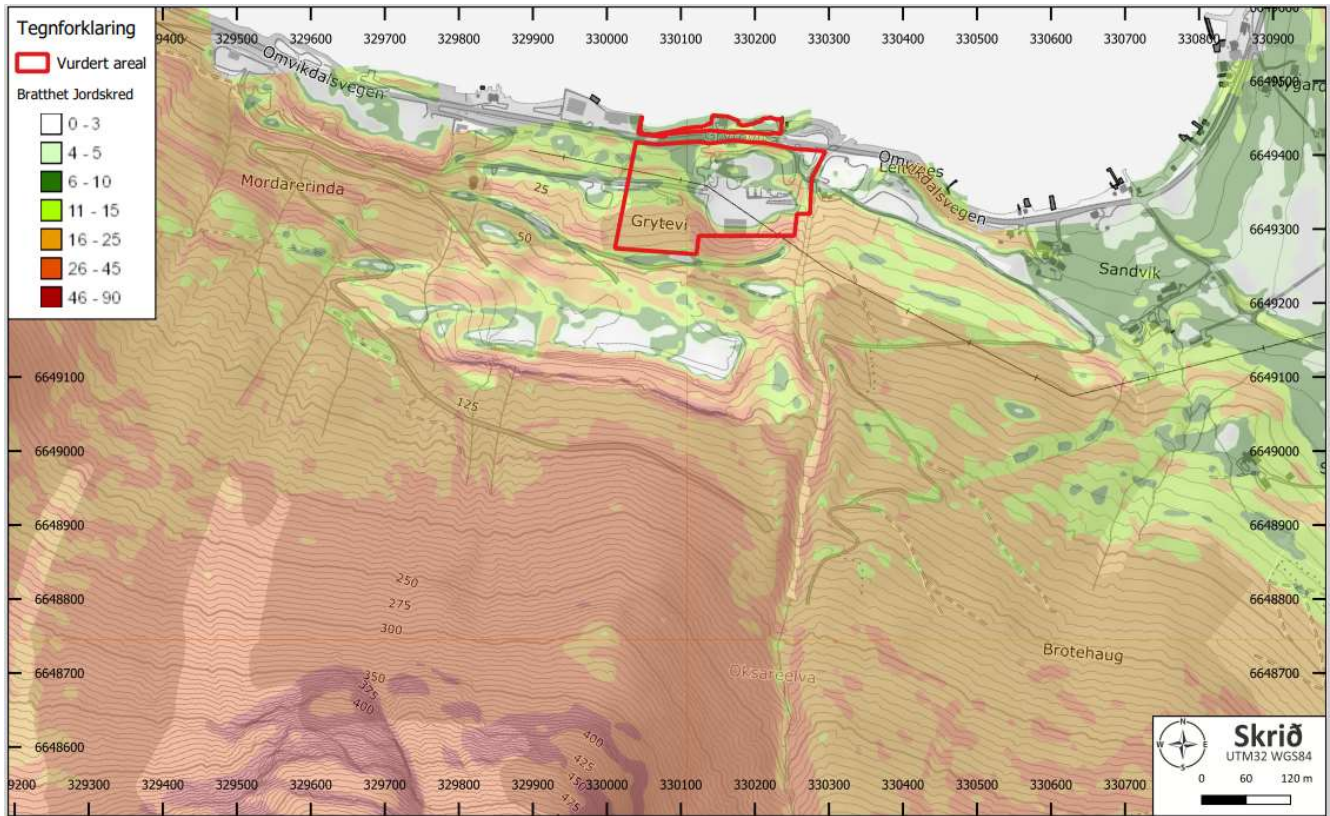


Figur 4 Eiendommen er kartlagt av NGU til å bestå av løsmasser avsatt gjennom siste istid hvor breelavsetninger dekker vurdert areal, mens morenemateriale med varierende utbredelse og tykkelse dekker området i sør. Tiltaksområdet ligger innenfor den marin grense (blå stiplet linje). Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

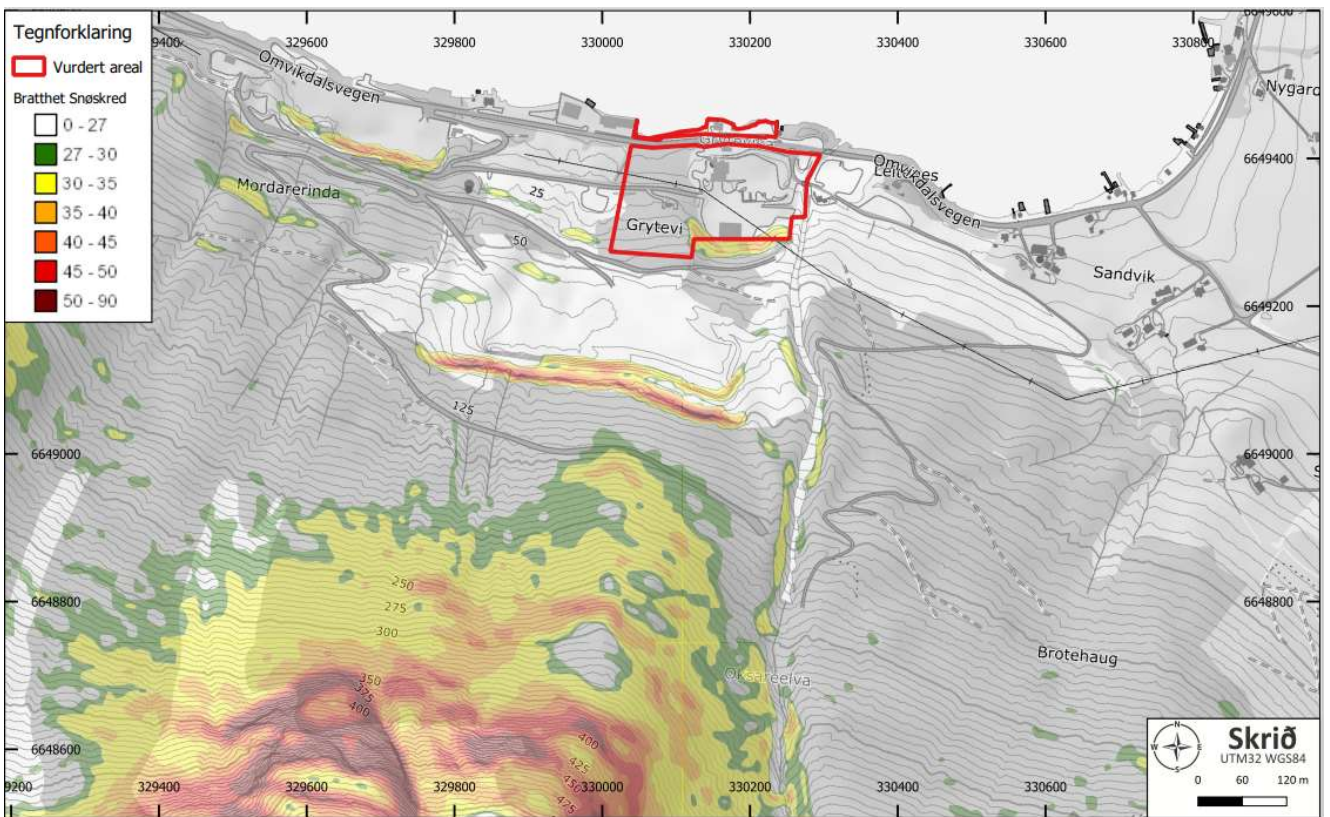
2.3. Topografi og vegetasjon

Topografien ved vurdert areal (0 – 40 moh.) varierer fra svakt hellende ved tiltaksområdet til en gradvis økning i bratthet mot sør. Arealet er i stor grad definert av menneskelige inngrep med større opparbeidede flater og bratte skjæringer. Vestlig del av arealet er i større grad upåvirket av menneskelig aktivitet.

Like sør av vurdert areal er det lokalisert et steinbrudd hvor terrenget derav er i stadig endring. Endringene ved steinbruddet påvirker også, til en viss grad, det vurderte området ved at overskuddsmasser fra steinbruddet deponeres i skråningen mot nord. Selve steinbruddet fremstår som et vesentlig flatt område i et ellers bratt terreng. Utløsningsområdet for steinsprang og snøskred er i all hovedsak lokalisert sør av steinbruddet og hele utløsningsområdet for snøskred er derav dekket av skog. Aktsomhetsområdet for jord- og flomskred følger hovedsakelig Oksareelva ved vurdert areals østlige utstrekning.



Figur 5 Helningskart for jordskred viser hvordan terrenget er tilnærmet flatt – svakt hellende i område påvirket av menneskelig aktivitet, mens upåvirket areal fremstår med vesentlig bratthet og med generell områdehelning fra sør mot nord. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no



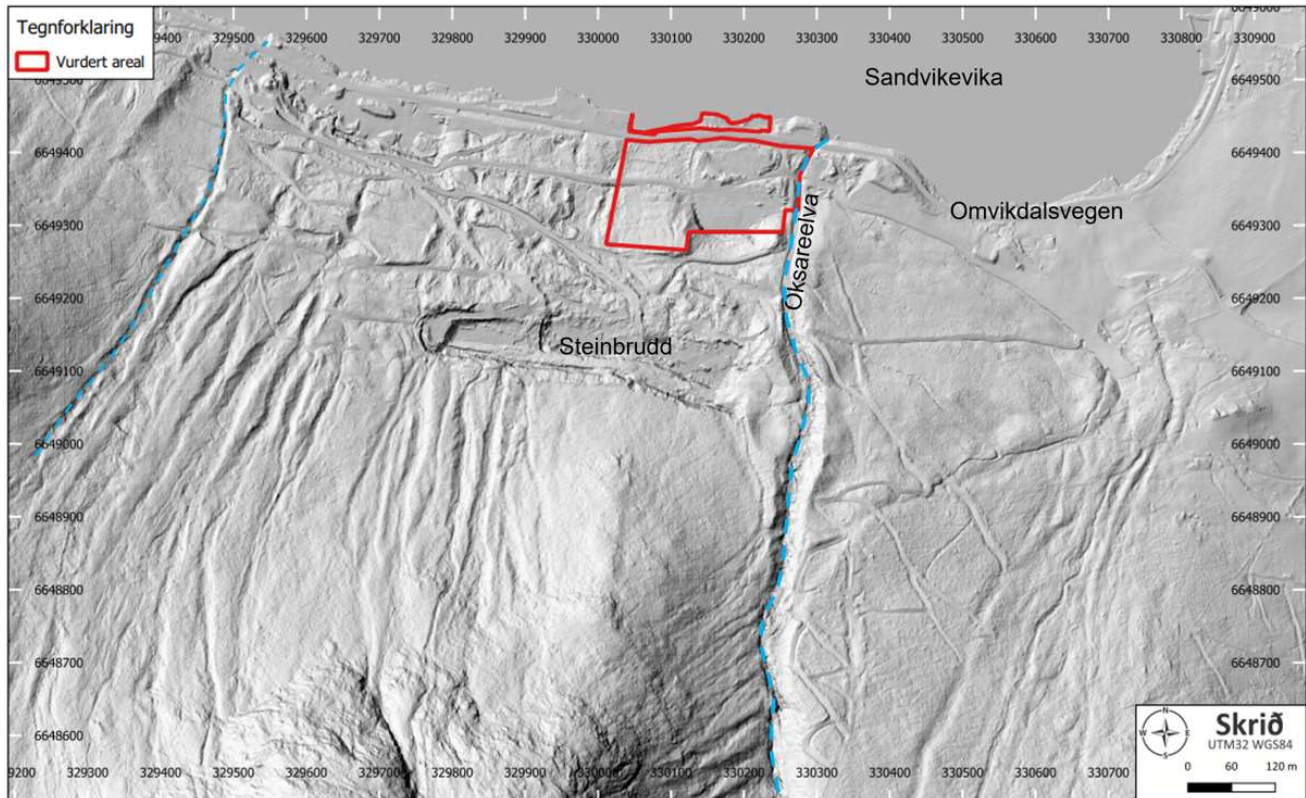
Figur 6 Helningskart for snøskred som viser fokuserte områder sør for vurdert areal og steinbrudd, hvor helning angir potensiell kritisk bratthet for utløsning av snøskred. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no

Høyoppløselige LiDAR data er vanligvis et godt hjelpemiddel for detaljert kartlegging av topografi og geologiske strukturer samt utbredelse og omfang av vegetasjon (Figur 7, Figur 8, Figur 9 og Figur 10). Grunnet det aktive steinbruddet i sør og alder på tilgjengelige LiDAR data (2013) må en dog forvente at dataene ikke nødvendigvis gir et fullstendig og fullgodt bilde av terrenget ved lokasjonen. Likevel, hovedstrukturene i området er vurdert til å være representert i form av steinbrudd, vassdrag, dalsøkk og høydedrag, sannsynlige skredbaner og områdets generelle helning (Figur 7). Dette er essensiell informasjon for vurdering av naturfare og omfanget eventuelle hendelser forventes å ha. Samtidig gir høyde og tetthet av skog (indirekte alder av skog) en god indikasjon på frekvens og omfang av skredhendelser (Figur 8).

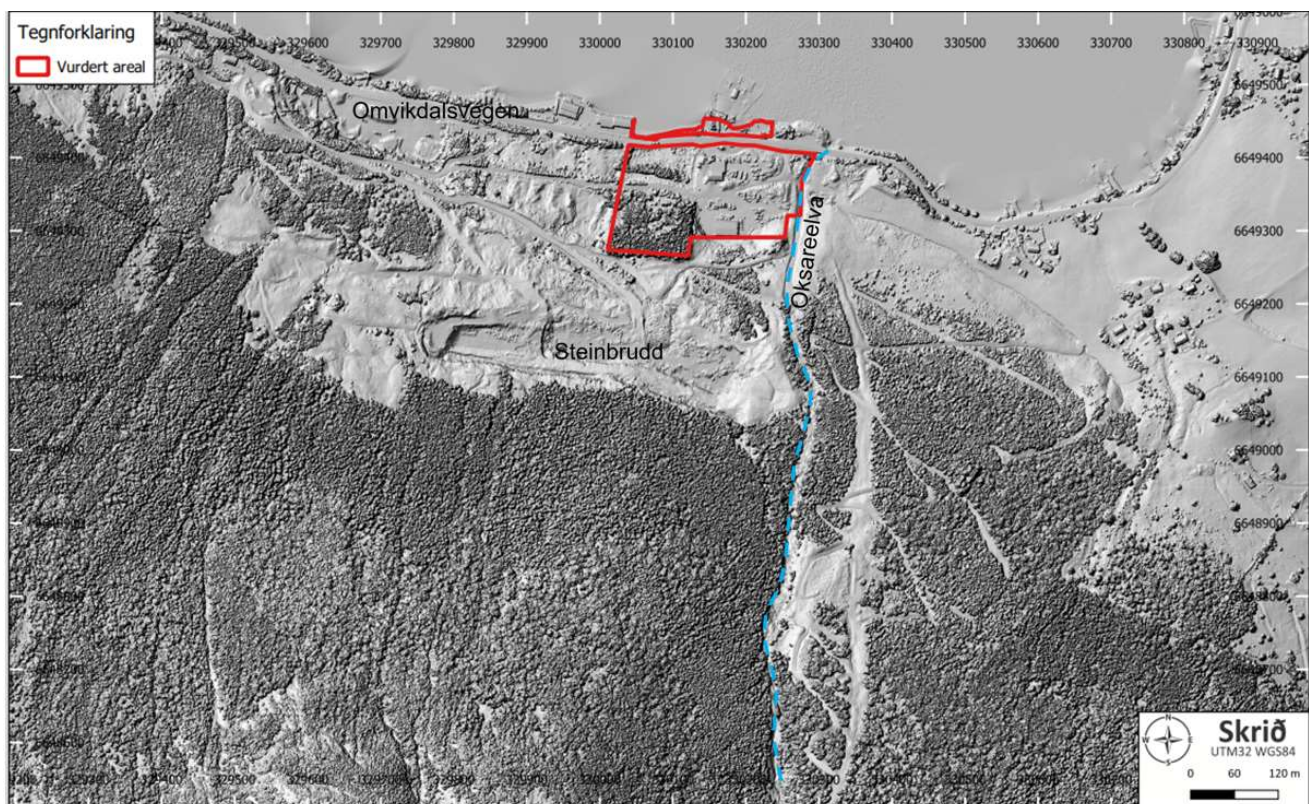
Ved hjelp av detaljene LiDAR dataene viser kan områdets utforming kartlegges (Figur 7). Deler av vurdert areal er definert ved glatte flater som viser til opparbeidet næringsområde, mens vestlig del fremstår i større grad med irregulære, naturlige flater. Området er generelt sett sterkt påvirket av menneskelig aktivitet i form av veier, bygninger og ikke minst steinbruddet i sør. Det er derav utfordrende å kartlegge primære geologiske strukturer og former i området og det observeres ingen åpenbare skredvifter eller andre skredrelaterte former.

Gitt de store inngrepene som er utført i området fremstår det dog som mer sannsynlig at menneskelig aktivitet styrer områdets utvikling enn naturlige prosesser. Vurderingen av området styres derav i større grad av pågående aktivitet enn naturlige geologiske prosesser og farer gitt fra aktsomhetskart. Steinbruddet i sør vil utgjøre en vesentlig barriere for steinsprang og snøskred utløst sør av denne, mens deponerte masser og bratte skjæringer mellom steinbrudd og vurdert areal utgjør mer lokale utfordringer som kun delvis dekkes av tilgjengelige aktsomhetskart.

Ved østlig utbredelse av vurdert areal er Oksareelva godt definert med tilnærmet rett løp og god helning i kartlagt del.



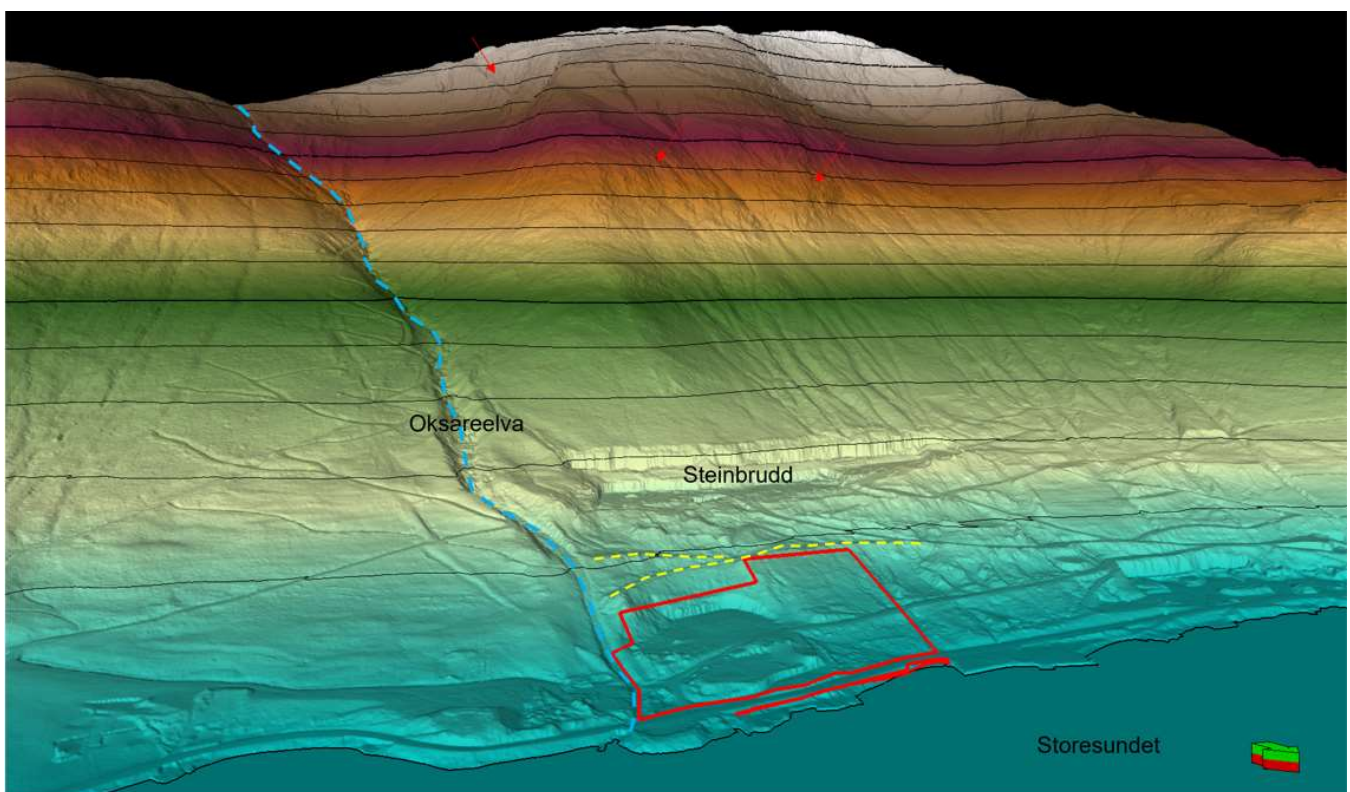
Figur 7 Skyggedata 2D illustrasjon ved bruk av LiDAR data (DTM). Vurdert areal og tilliggende område i sør er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet i form av veier, bygninger, planerte areal og et betydelig steinbrudd i sør. Det er derav utfordrende å kartlegge primære geologiske strukturer og former, men menneskeskapte strukturer er i seg selv av stor betydning for vurderingen av området. Videre kan Oksareelva kartlegges langs østlige utstrekning av vurdert areal. Vurdert areal er markert med rødt omriss. LiDAR datagrunnlag er 0.5 x 0.5 m. Kilde kartverket.no.



Figur 8 Skyggedata 2D illustrasjon ved bruk av LiDAR data (DTM). Store deler av vurdert areal samt steinbruddet i sør fremstår uten vesentlig vegetasjon, mens hele lien sør av steinbruddet er skogkledd. Det observeres ingen åpenbare skredrenner eller andre indikasjoner på skredaktivitet. Vurdert areal er markert med rødt omriss. LiDAR datagrunnlag er 0.5 x 0.5 m. Kilde kartverket.no.

LiDAR dataene kan også visualiseres i 3D (Figur 9). 3D visualiseringen gir en bedre dybde i dataene og det kommer godt frem at vurdert areal er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet i form av større flater, men også bratte skjæringer i retning steinbruddet i sør. Høydeforskjell mellom vurdert areal og Oksareelva er betydelig samtidig som vassdraget fremstår med vesentlig fall og med rett løp.

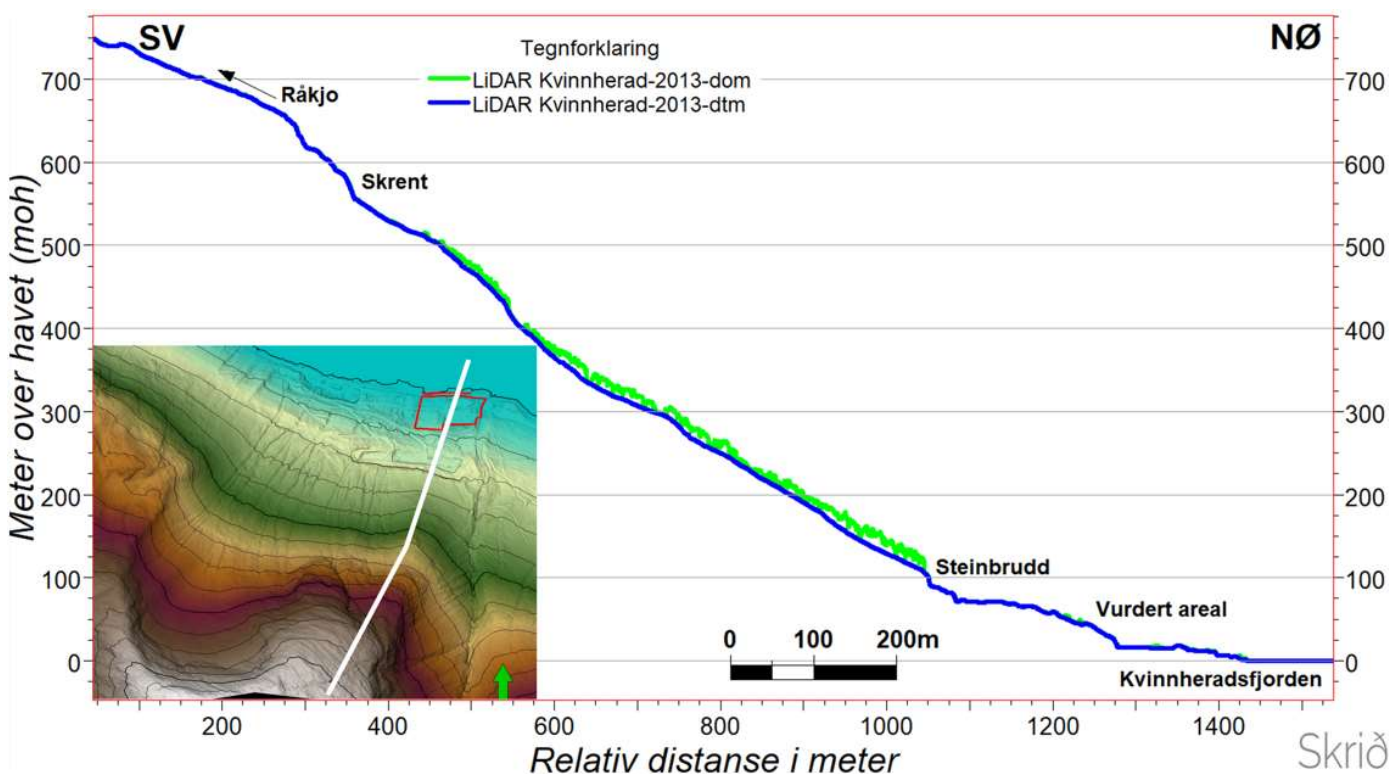
Sør av vurdert areal fremstår terrenget kupert med flere bratte skjæringer, men også flere tversgående barrierer (skredvoller) etablert for å hindre deponerte masser å nå bygninger med lokasjon ved vurdert areal (Figur 9). Videre sør av skjæringene er steinbruddet med vesentlig utbredelse og omfang og det vurderes til at det, sammen med tett vegetasjon, vil utgjøre en fullverdig barriere for skred utløst ved den bratte lien sør av steinbruddet.



Figur 9 3D illustrasjon i skala 1:1 med bakgrunn i LiDAR datagrunnlag på 0.5 x 0.5 m og med kart frembrakt i samme oppløsning. Illustrasjonen viser beliggenhet av vurdert areal i forhold til omliggende terreng. Området er generelt sett sterkt påvirket av menneskelig aktivitet og det er utfordrende å identifisere naturlige geologiske strukturer. Det vurderes til at steinbruddet i sør reduserer risiko for at skred utløst sør av dette skal kunne ramme vurdert areal. Det er etablert skredvoller (gule stiplede linjer) ved flere terrasse nivå mellom steinbruddet og vurdert areal. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde kartverket.no.

Terrengvariasjoner og vegetasjon kan videre visualiseres ved tverrsnitt (Figur 10). Tverrsnittet går fra Kvinnheradsfjorden i nord og videre i sørlig retning via vurdert areal og steinbrudd sør av dette mot høyereliggende områder i sør. Steinbruddet utgjør en vesentlig terrasse mellom bratt li i sør og vurdert areal samtidig som hele lien sør av

steinbruddet er skogkledd med til dels grov barskog i nedre del og løvskog i de høyest-liggende områdene definert til å være utløsningsområde for skred.



Figur 10 Tverrsnitt i 1:1 skala fra Kvinnheradsfjorden i nord via vurdert areal og steinbrudd i retning bratt li i sør. Tverrsnittet viser svakt hellende terreng gitt ved flere terrasse nivå (menneskeskapte) i nord og med vesentlig tiltagende bratthet sør av steinbrudd. LiDAR kombinasjonen av DTM (blå) og DOM (grønn) viser soner med vegetasjon og det kommer frem at hoved-utløsningsområdet (sør av steinbrudd) for snøskred er dekket av tett og til dels grov vegetasjon. Horisontal og vertikal skala i meter. Kilde kartverket.no.

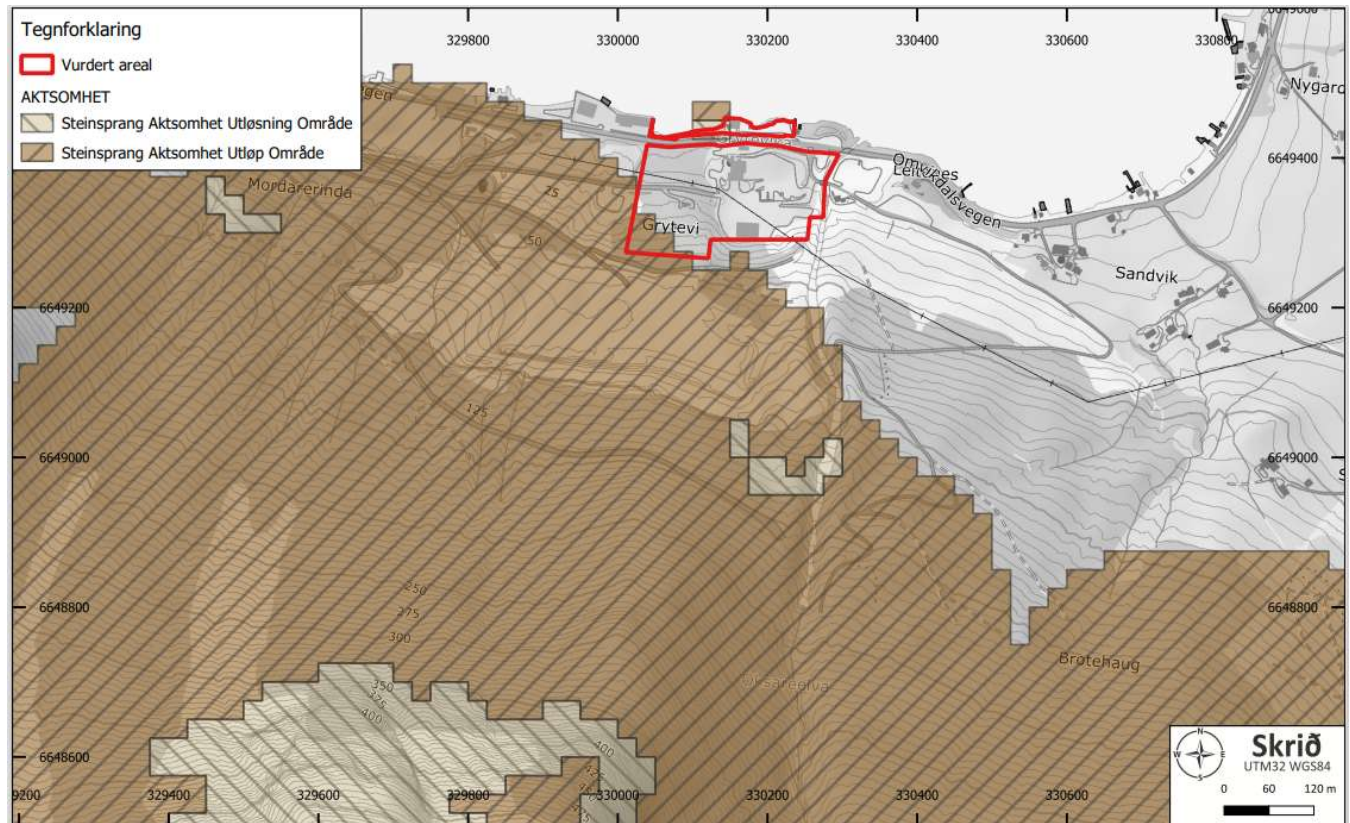
2.4. Aktsomhetskart - risiko for flom og skred

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for utarbeidelse av aktsomhetskart for ulike naturfarer (Figur 11, Figur 12 og Figur 13). Kartene, som er utarbeidet for NVE av NGU, er utelukkende modellbaserte og angir bl.a. område med mulig risiko for skred, flom, utbredelse av marin leire m.m.

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

2.5. Aktsomhetskart skred

Aktsomhetskart for skred (jord- og flomskred, snøskred og steinsprang) er utarbeidet av NGU for NVE i tidsrommet 2011-2020. Vurdert areal ligger innenfor aktsomhetsområdet for snøskred (Figur 13) og jord- og flomskred (Figur 12), mens kun et begrenset areal i sørvest ligger innenfor aktsomhetsområdet for steinsprang (Figur 11).



Figur 11 Aktsomhetskart steinsprang. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

Informasjon om historiske skredhendelser er samlet i skredhendelsesdatabasen til NVE og gir et godt grunnlag for vurdering av skredfare (Figur 14). Dette til tross for at spesielt eldre skredhendelser ikke nødvendigvis er lokalisert nøyaktig.

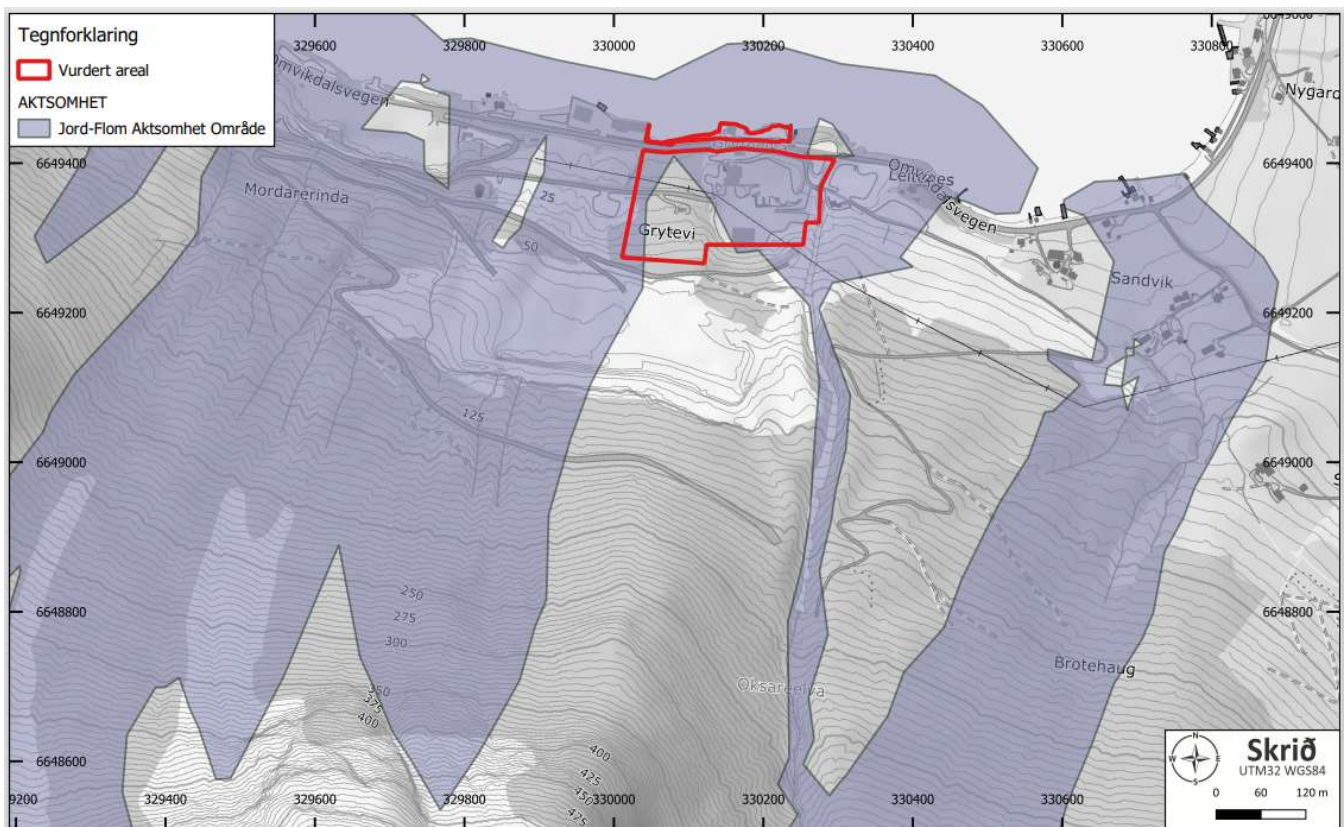
Overvekten av historiske skredhendelser i området er registrert til å være jord- og løsmasseskred med flere betydelige skred i området ved Åmvikdalen 1 – 2 km sørøst av vurdert areal. Både lokasjon og beliggenhet av registrerte jordskred tilsier at disse er relevante for vurderingen. Av disse nevnes hendelser i 1665 og 1891.

- I underkant av 1 km sørøst av tiltaksområdet ved Sandvikelia er det angitt en jordskredhendelse fra 1891. «Natt til 27. august kom eit stort jordskred frå fjellet over Sandvikelia, der det låg ein husmannsplass. Skredet tok skogen, hemnegangen, nesten halvdelen av åker og eng og delar av bygdevegen. Ei

skredram stansa i ei kløft nær husa, og det nådde ikkje så langt at det gjorde skade på hus eller folk. Her har gått lignande skred to gonger før. Det hadde vore sterk nedbør, lyn og torden og storm forut.»

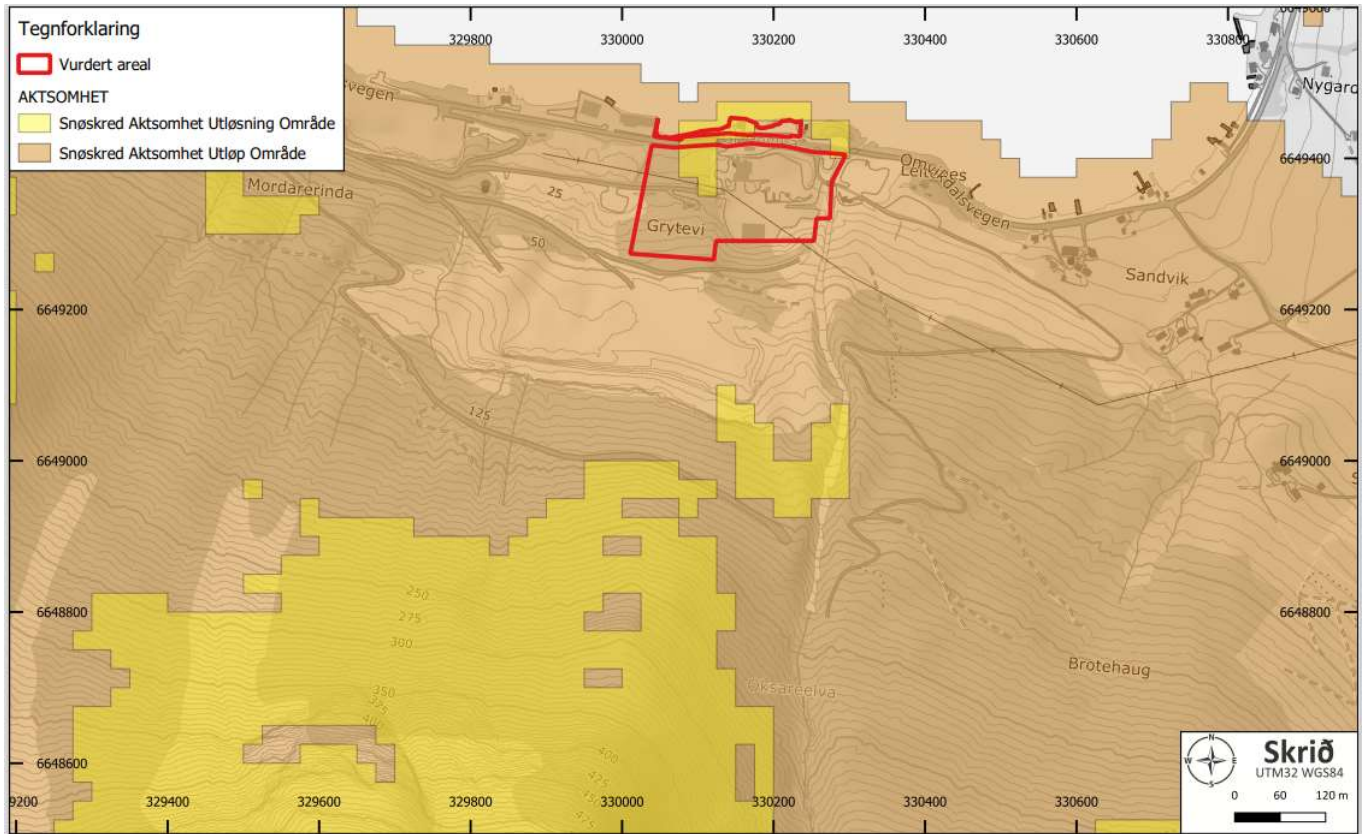
- Noe vidare mot sørøst (usikker kartreferanse) gikk det i 1665 flere jordskred som medførte betydelig skade ved gårdene Omvik og Hjelmeland. «To skred kom over staden slik at han vart overløben og beskadiget i den beste buhage og nedover den tykkeste eng ganske ned til elven midt i dalen. Der var en skogbrann om lag midt på 1600-talet som tok vegetasjon i dette området som forsterka skogøydinga, og var truleg medverkande til dei mange skreda»

Felles for jordskredene i Åmviikdalen er at de er lokalisert i et frodig område hvor det antas at løsmassene har betydelig mektighet. Samtidig er det lokalisert flere til dels vesentlige vassdrag i Åmviikdalen.



Figur 12 Aktsomhetskart jord- og flomskred. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no

Også ved og nær vurdert areal er det registrerte skredhendelser. Hendelsene er av nyere datering og i henhold til skredbeskrivelsene fremstår disse som langt mer begrensede i omfang og utbredelse enn jordskredene ved Åmviikdalen. Området lokalt ved vurdert areal fremstår med skinnere jordsmonn og derav som noe mindre utsatt for betydelige jordskredhendelser.



Figur 13 Aktsomhetskart snøskred. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

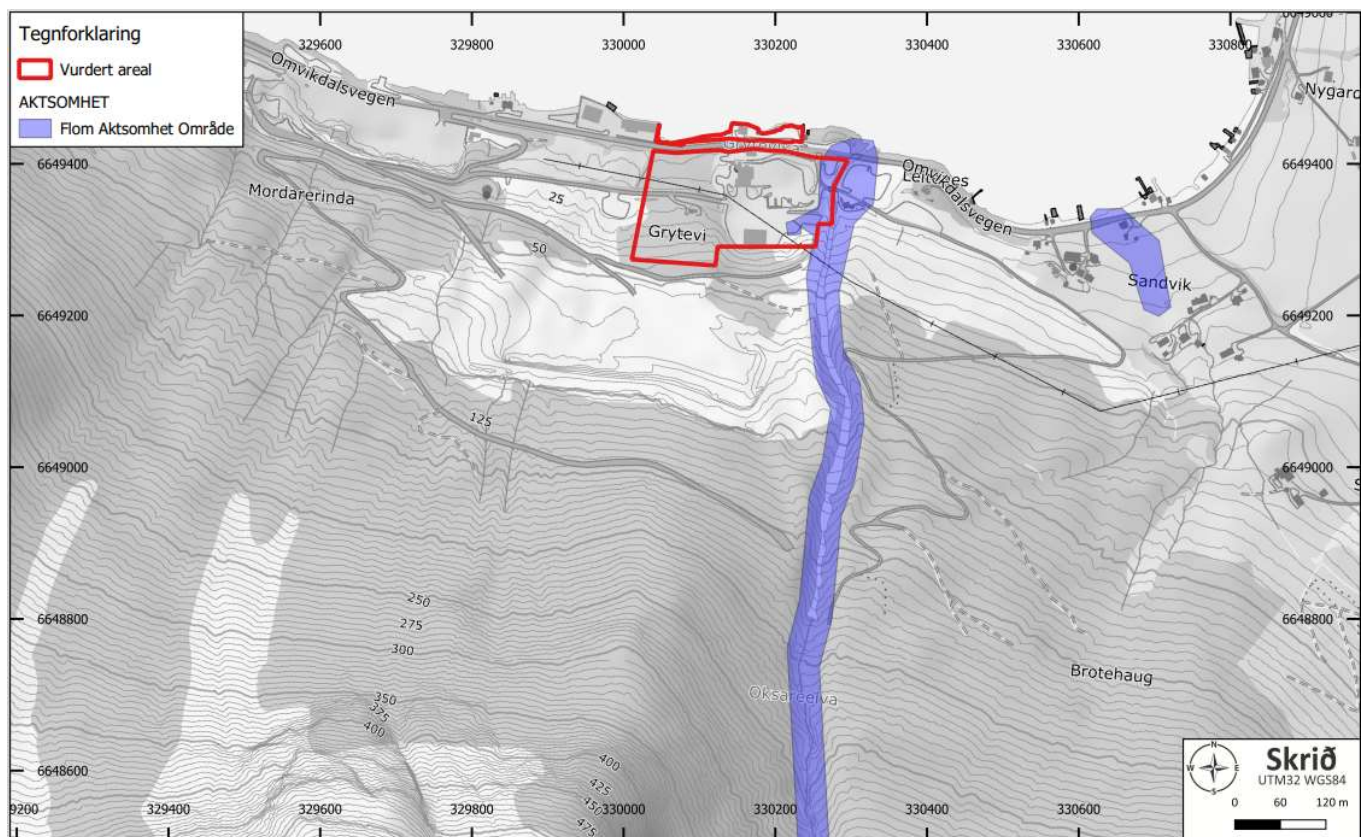


Figur 14 Kartet viser skredhendelser rapportert til NVEs skredhendelsesdatabase i området ved Dimmelsvik i Kvinnherad kommune. Flere betydelige jordskredhendelser er rapportert ved Åmviddalen, mens området ved og nær vurdert areal fremstår som mindre utsatt. Kilde ngu.no

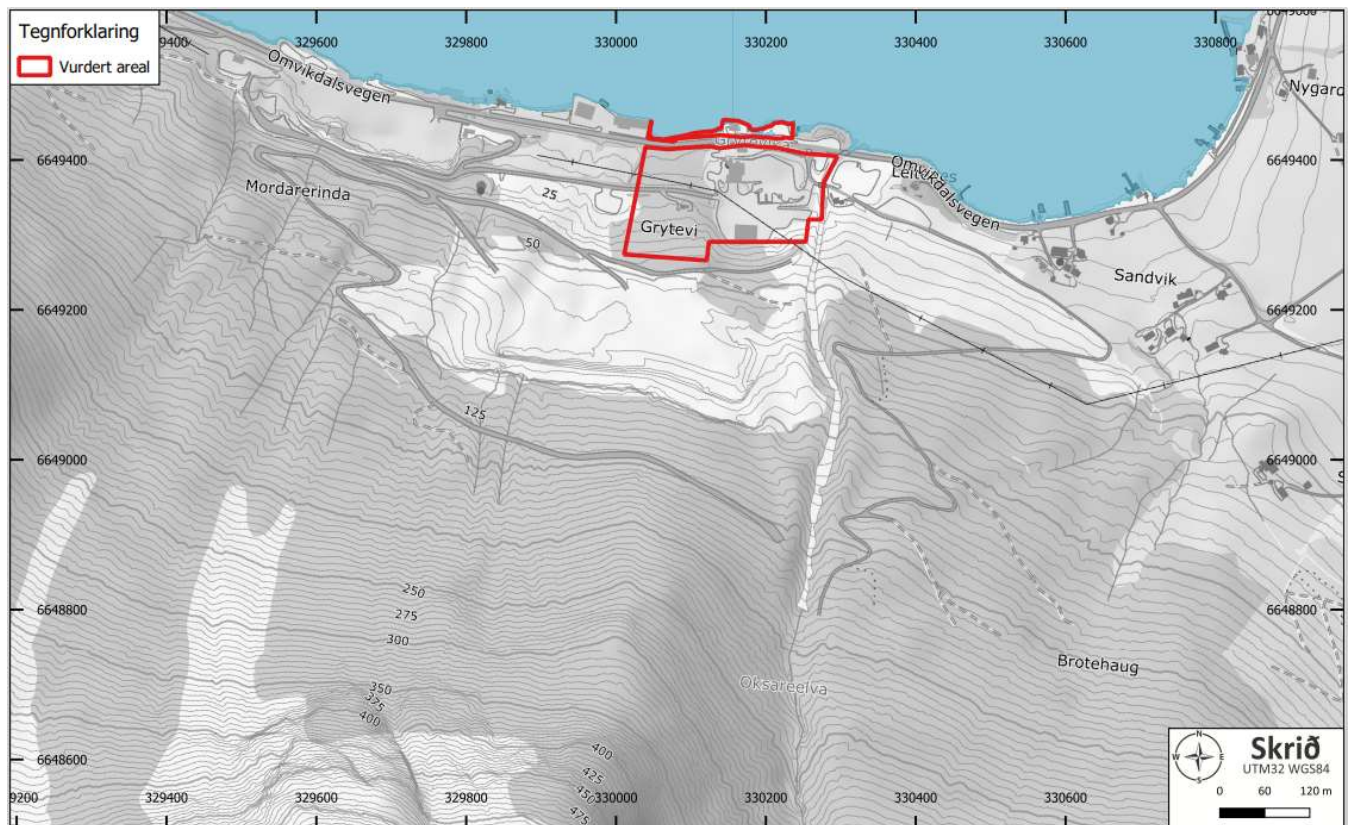
2.6. Aktsomhetskart flom

Nasjonale aktsomhetskart for flom er utarbeidet og sist oppdatert av NGU i 2021. Aktsomhetskartet for flom viser at vurdert areal er lokalisert nær Oksareelva og flomfare er relatert til denne (Figur 15).

Samtidig grenser deler av vurdert areal til Kvinnheradsfjorden (Storsundet) og stormflo med 200-års intervall må derav hensyntas ved plassering av eventuelle bygninger langs strandlinjen (Figur 16).



Figur 15 Aktsomhetskart flom. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no

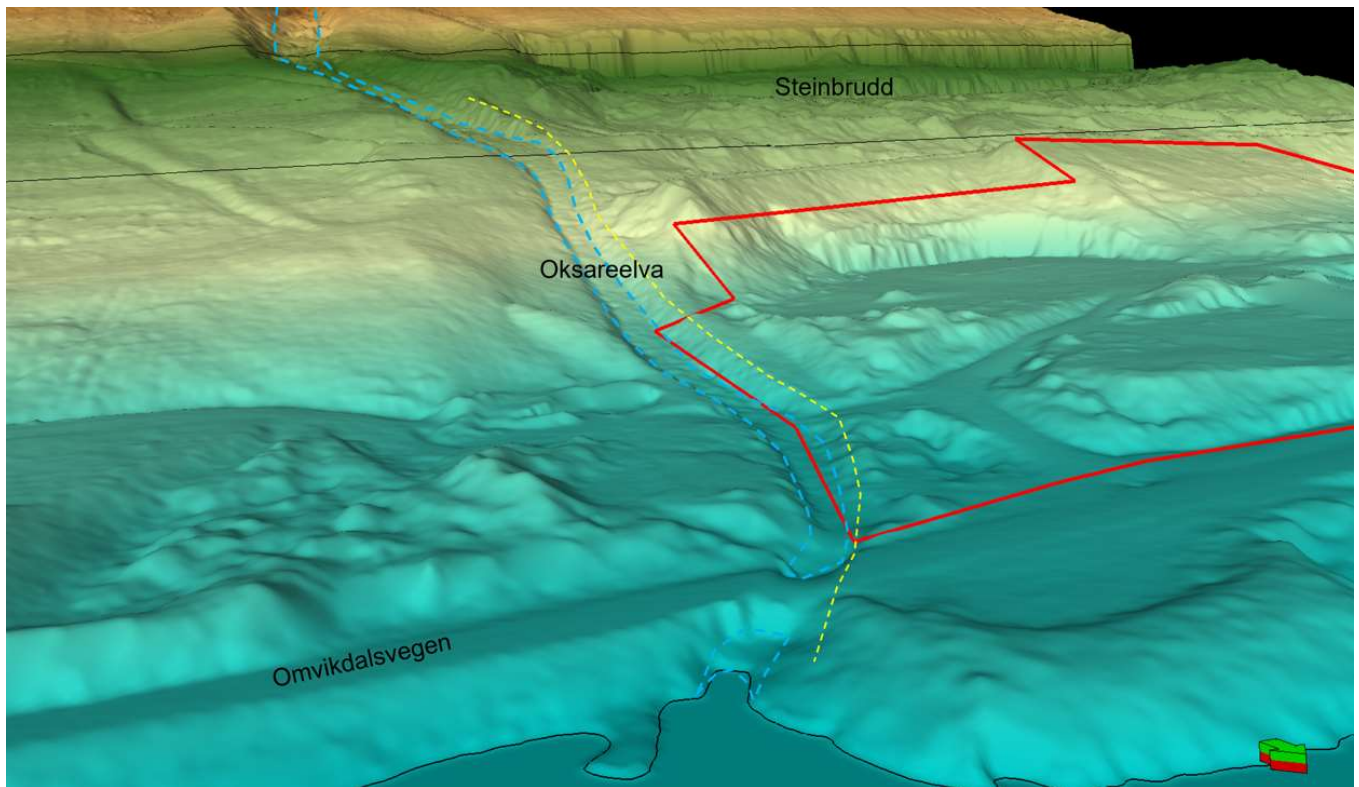


Figur 16 Aktsomhetskart stormflo 200-års intervall. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Kilde ngu.no.

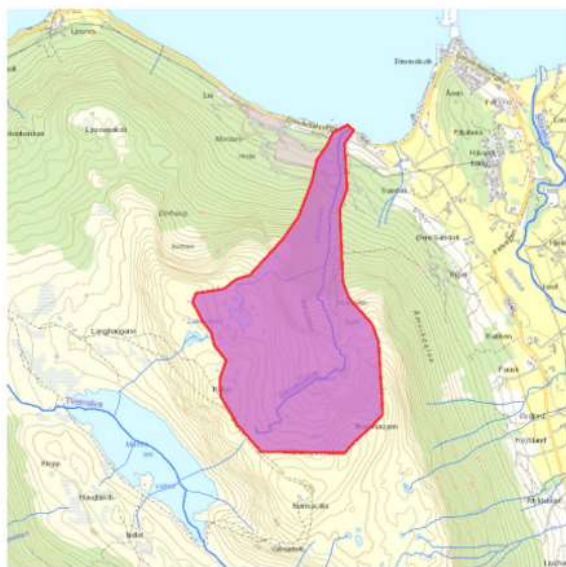
2.7. Flomvurdering – hydraulisk modellering

For å vurdere flomrisikoen for tiltaksområdet på en tilstrekkelig god måte er det gjort beregninger og modelleringer av tilgrensende vassdraget (Oksareelva) i øst. Det er etablert en digital terrengmodell basert på LiDAR data (Figur 17). Oppløsning til modellen er på 0.5 x 0.5 meter. Den digitale modellen av Oksareelva danner grunnlag for vurdering av lokal flomsensitivitet med tilhørende risikovurdering for vurdert areal. Samtidig er den digitale terrengmodellen (vassdragets omfang og utforming) sammenlignet og bekreftet ved faktiske observasjoner av vassdragets bredde og dybde ved befaring. Oksareelva fremstår særdeles godt definert.

Flomberegningen legger til grunn at nedbørsfeltet ikke er regulert og at området dreneres i henhold til NVEs nedbørsfeltparametere (Figur 18 og Figur 19). Grunnlaget for vurderingene er hentet fra RFFA-2018 flomfrekvenskurve for Oksareelva, hvor median og median vannføring ved 20% klimapåslag for Q200 er benyttet i analysen. Ved 200-års flom er det benyttet vannføring gitt ved 5.0m³/s for median og 6.1m³/s for median med 20% klimapåslag. Det kalkulert nedbørsfeltet er på 2.1 km² og antyder at vassdraget har begrenset flompotensial.



Figur 17 3D illustrasjon fra nord mot sør ved bruk av LiDAR data (DTM) med 1:1 forhold mot terrenget. Vurdert areal er markert med rødt omriss. Tilliggende vassdrag (Oksareelva) utgjør arealets østlige grense. Høydeforskjell mellom vurdert areal og Oksareelva er betydelig samtidig som vassdraget er meget godt definert. Kart er laget med bakgrunn i, og med samme oppløsning (0.5 x 0.5 m) som, LiDAR punkt data.



Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 045.312
 Kommune.: Kvinnherad
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

| Feltparametere | |
|---|----------------------|
| Areal (A) | 2.1 km ² |
| Effektiv sjø (A _{SE}) | 0.16 % |
| Elvleengde (E _L) | 3.1 km |
| Elvegradient (E _G) | 261.4 m/km |
| Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085}) | 290.6 m/km |
| Helning | 21.6 ° |
| Dreneringstetthet (D _T) | 2.0 km ⁻¹ |
| Feltlengde (F _L) | 2.7 km |

| Arealklasse | |
|--|--------|
| Bre (A _{BRE}) | 0 % |
| Dyrket mark (A _{JORD}) | 0 % |
| Myr (A _{MVR}) | 0.3 % |
| Leire (A _{LEIRE}) | 0 % |
| Skog (A _{SKOG}) | 19.1 % |
| Sjø (A _{SJØ}) | 1.7 % |
| Snaufjell (A _{SF}) | 68.8 % |
| Urban (A _U) | 0.1 % |
| Uklassifisert areal (A _{REST}) | 10.2 % |

| Hypsografisk kurve | |
|----------------------|-------|
| Høyde _{MIN} | 1 m |
| Høyde ₁₀ | 284 m |
| Høyde ₂₀ | 470 m |
| Høyde ₃₀ | 603 m |
| Høyde ₄₀ | 661 m |
| Høyde ₅₀ | 715 m |
| Høyde ₆₀ | 764 m |
| Høyde ₇₀ | 787 m |
| Høyde ₈₀ | 808 m |
| Høyde ₉₀ | 830 m |
| Høyde _{MAX} | 886 m |

| Klima- /hydrologiske parametere | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Avrenning 1961-90 (Q _N) | 104.8 l/s*km ² |
| Sommernedbør | 877 mm |
| Vinternedbør | 1420 mm |
| Årstemperatur | 5.8 °C |
| Sommertemperatur | 10.5 °C |
| Vintertemperatur | 2.4 °C |



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 3879 W 6680030 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Figur 18 Kartgrunnlag med nedbørfeltparametere for flomberegning. Kilde NVE.no

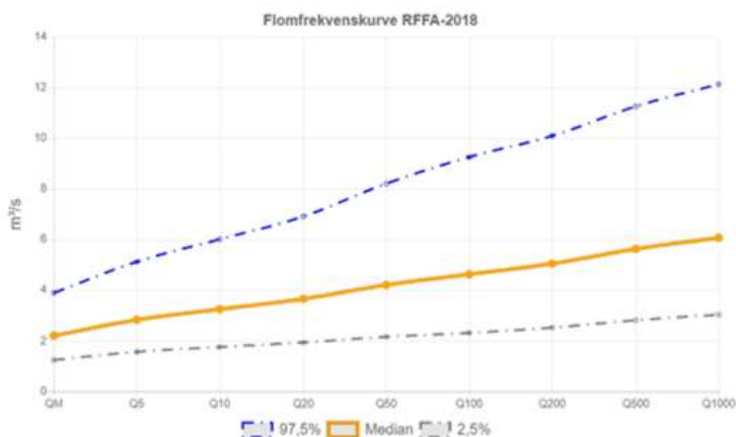
Regional flomberegning

Vassdragsnr.: 045.312
 Kommune.: Kvinnherad
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT
 Nedbørfeltareal: 2.07 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Hvordan bruke resultatene fra rapporten, se her.



| RFFA-2018 | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Tidsoppløsning | Døgn - |
| Indeksflom (QM): Medianflom | 1063 l/s*km ² |
| Klimapåslag | 20 % |
| Kulminasjonsfaktor | 3 - |
| NIFS-2015 | |
| Tidsoppløsning | Kulminasjon - |
| Indeksflom (QM): Middelflom | 2213 l/s*km ² |
| Klimapåslag | 40 % |
| Annet | |
| Tilsløpflom | Nei - |

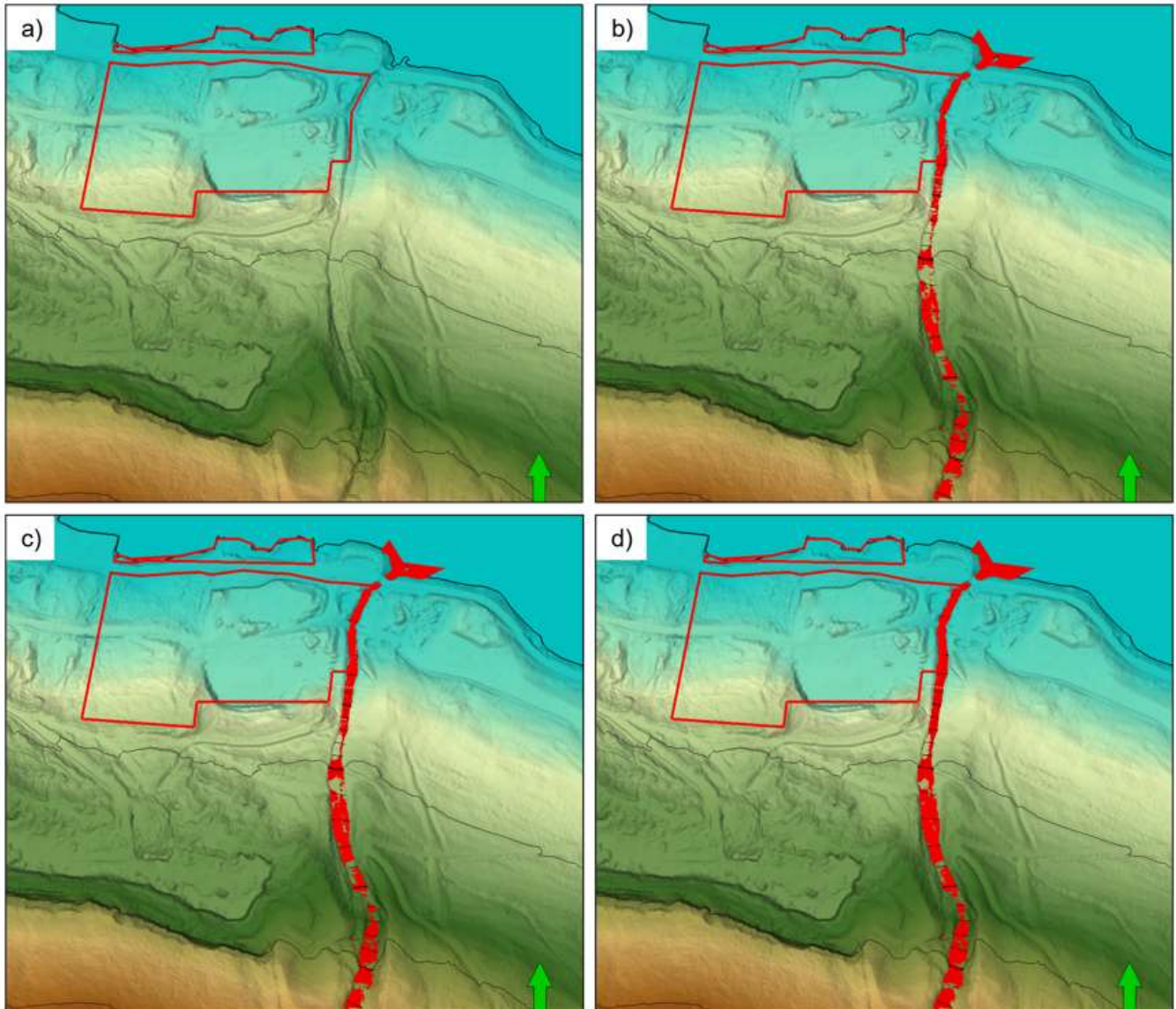
| RFFA-2018 (døgnmiddel) | Q _M | Q ₅ | Q ₁₀ | Q ₂₀ | Q ₅₀ | Q ₁₀₀ | Q ₂₀₀ | Q ₅₀₀ | Q ₁₀₀₀ | Q ₂₀₀ klima |
|--|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------------|
| Flomfrekvensfaktor (QM / QT) | 1 | 1.29 | 1.48 | 1.66 | 1.91 | 2.10 | 2.30 | 2.56 | 2.76 | - |
| Flomverdier, m ³ /s | 2.2 | 2.8 | 3.3 | 3.7 | 4.2 | 4.6 | 5.0 | 5.6 | 6.1 | 6.1 |
| Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s | 3.9 | 5.1 | 6.0 | 6.9 | 8.2 | 9.3 | 10.1 | 11.3 | 12.1 | - |
| Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s | 1.2 | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 2.2 | 2.3 | 2.5 | 2.8 | 3.0 | - |
| NIFS (kulminasjon) | | | | | | | | | | |
| Flomfrekvensfaktor (QM / QT) | 1 | 1.21 | 1.39 | 1.59 | 1.89 | 2.16 | 2.45 | 2.91 | 3.32 | - |
| Flomverdier, m ³ /s | 4.6 | 5.5 | 6.4 | 7.3 | 8.7 | 9.9 | 11.2 | 13.3 | 15.2 | 15.7 |
| Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s | 8.1 | 10.0 | 11.8 | 13.8 | 16.9 | 19.7 | 22.5 | 26.7 | 30.4 | - |
| Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 3.9 | 4.4 | 4.9 | 5.6 | 6.7 | 7.6 | - |

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

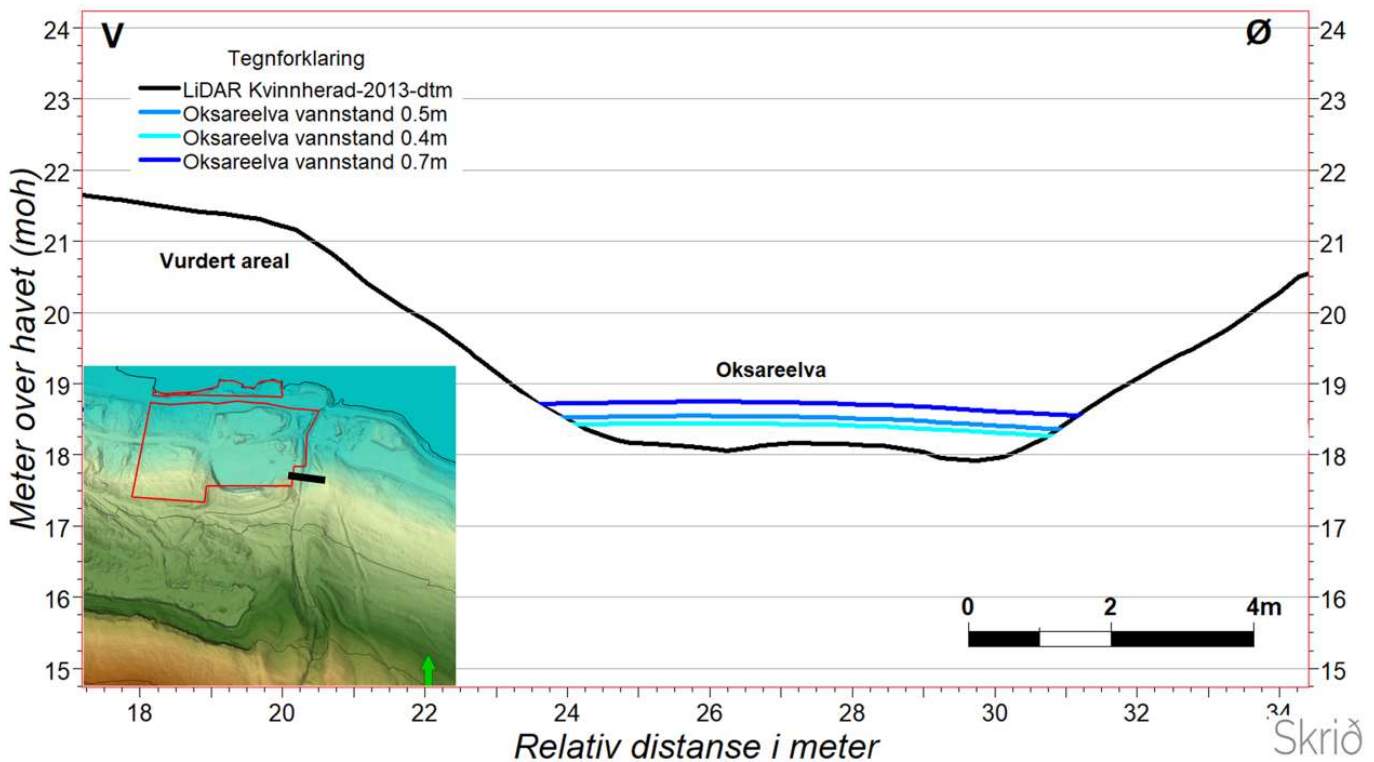
Figur 19 Regional flomberegning viser flomverdier for vassdraget på 6.1m³/s under en 200-års flom med 20% miljøpåslag. Kilde NVE.no

For beregningsmodellen er det etablert et kart som tilsvarer vassdragets naturlige fall over relevant distanse. For sensitivitetsanalysen er vannstanden i vassdraget økt gradvis ved å benytte kart som representerer dets fall og som samtidig dekker Q200 flomverdier ut ifra NVEs regionale flomberegninger (Figur 20 og Figur 21).

Kartene viser at Oksareelva fremstår meget stabil med gode barrierer og selv ved bruk av konservative data vil ikke elven være i nærheten av å gå over sine bredder selv ved vannstandsheving på 0.7m (Figur 20d). Dette fremkommer også tydelig fra tverrsnitt over Oksareelva. Vassdraget fremstår som meget godt definert med vesentlig klaring til vurdert areal (Figur 21).



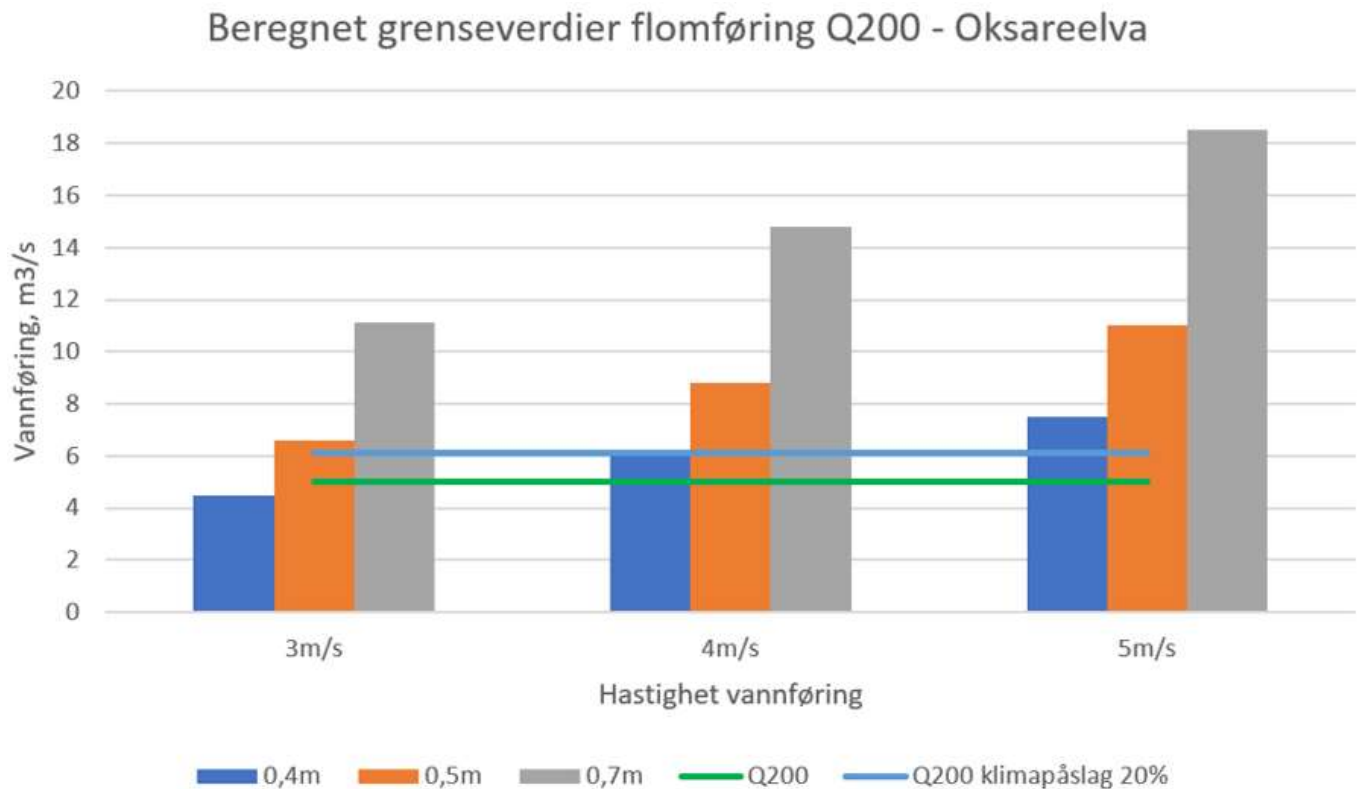
Figur 20 Beregningsmodell er konstruert basert på LiDAR data (0.5 x 0.5 meter). Illustrasjonen viser Oksareelva ved a) normal vannføring (ved innsamling LiDAR data) b) vannstandøkning på 0.4m c) vannstandsøkning på 0.5m og d) vannstandsøkning på 0.7m. Selv ved vannstandheving på 0.7 meter fremstår vassdraget stabilt og godt definert uten tegn overløp ved vurdert areal (markert med rødt omriss).



Figur 21 Tverrsnitt over Oksareelva med vurdert areal ved vestlig breidd. Svart linje er basert på LiDAR data med oppløsning 0.5 x 0.5 meter, mens blå linjer viser varierende vannstandshøying. Lokasjon av tverrsnitt er vist ved svart linje på kart. Figuren viser at Oksareelva ikke vil oversvømme omliggende areal selv ved en vannstandshøying vesentlig over modellerte nivå (opp til 0.7m) og at det er betydelig klaring fra vassdrag til elvebreidd.

For å beregne effekten vannhastighet har på gjennomstrømningen langs vurdert areal varieres verdiene av denne (Figur 22). Det er ikke gjennomført egne strømnings-hastighetsmålinger og forventede vannhastigheter er hentet fra generelle verdier brukt i NVEs vassdragshåndbok. For basismodellen er vannhastighet på 4m/s valgt, men tilsvarende beregninger er gjort for 3m/s og 5m/s. Modellert strekning av Oksareelva har betydelig helning samtidig som den fremstår som et rett løp uten vesentlige hindringer. Valgte lav-hastighet fremstår derfor som svært konservativ.

En median 200-års flom med klimapåslag (20%) i vassdraget er beregnet til å ha en vannføring på 6.1m³/s (Figur 19 og Figur 22). Modellering viser at vassdraget vil ha kapasitet til å ta unna volum som langt overstiger forventet vannføring ved 200-års flom inkludert klimapåslag (Figur 22). Ut ifra konservativ modellering og observasjoner av Oksareelva vil ikke vassdraget gå over sine bredder ved en vannstandshøying som godt overstiger Q200 flomverdiene med klimapåslag, men fortsatt ligge godt innenfor en etablert forsenkning i terrenget.



Figur 22 Illustrasjon av vannføringsnivå mot volum gitt ved varierende vannhastighet. NVEs median 200-års flom er gitt ved $5.0\text{m}^3/\text{s}$ (heltrukken grønn linje), mens 200-års flom med 20% miljøpåslag er gitt ved $6.1\text{m}^3/\text{s}$ (heltrukken blå linje). Modellering viser at en nivåheving av vassdraget på 0.7m (grå stolper angitt ved varierende strømningshastighet) gir et volum som i vesentlig grad overstiger 200-års flom estimatene ved alle modellerte vannføringshastigheter.

2.8. Aktsomhet marin grense

Tiltaksområdet ligger innenfor den marine grense slik den er definert av NGU (Figur 4). Marin leire kan potensielt utvikles til sprøbrudd/ kvikkleire og danne ustabile lag som opptre som glidningsflater for overliggende løsmasser. Avsetninger over marin leire kan derfor opptre ustabil selv ved lav bratthet.

Det er ingen registrerte grunnundersøkelser tilgjengelig ved eller nær vurdert areal, men sonderinger er foretatt ved Seimsfoss (omkring 3 km mot nordøst) og ved Uskedalen (omkring 5 km mot sørøst) i sammenheng med utbedring i veinettet (Figur 23). Det er i all hovedsak påtruffet siltig morenemateriale samt fast lagret grus. Det er ikke funnet indikasjoner på marine avsetninger eller sprøbruddmateriale ved noen av sonderingene.

I henhold til løsmassekart (Figur 4) er tiltaksområdet lokalisert i et område med breelvavsetninger. Generelt anses sannsynligheten for tilstedeværelse av marine leire som «Middels» ved denne type løsmasser (Tabell 3).



Figur 23 Oversikt over geotekniske undersøkelser med tilhørende rapporter hovedsakelig utført i sammenheng med oppgradering av veinettet ved Uskedalen og ved Seimsfoss. Sonderinger har i all hovedsak påtruffet morenemateriale samt fast lagret grus. Det er ingen indikasjoner på marin leire med kvikke egenskaper. Svart pil markerer beliggenhet av vurdert areal. Kilde NADAG NGU.

Tabell 3 Liste med løsmassetype og deres klassifisering med hensyn til mulighet for marin leire. Kilde NGU

| Klasse - sannsynlighet marin leire | Beskrivelse av løsmasser |
|--|--|
| Svært stor | Områder med hav- og fjordavsetninger i dagen. Her finnes det svært ofte finkornige marin avsetninger, herunder leire og kvikkeleire. Grovere løsmasser kan også forekomme. |
| Stor | Områder med relativ stor sannsynlighet for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetyperne som finnes i overflaten. Inkluderer primært strandavsetninger, elveavsetninger og myr. Tilstøtende polygoner i klassen "svært stor" øker sannsynligheten for at hav- og fjordavsetninger (og mulig marin leire) finnes i dypet i "stor" polygonene. |
| Middels | Områder der muligheten for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetyperne som finnes i overflaten er middels stor. Inkluderer blant annet breelavsetninger, vindavsetninger, noen typer breavsetninger og noen typer skredavsetninger (f.eks. fra jord og snøskred). Tilstøtende polygoner i klassen "svært stor" kan i noen tilfeller være tegn på at hav- og fjordavsetninger (og mulig marin leire) finnes i dypet i "middels" polygonene. |
| Svært stor, men usammenhengende / tynt | Områder der det i dagen finnes et tynt eller usammenhengende dekke av strand-, hav- og fjordavsetninger over berggrunnen. Kan inneholde spredte eller tynne forekomster av marin leire |
| Liten | Områder der muligheten for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetyperne som finnes i overflaten er relativt liten, og da kun ved eller under den marine grense. Gjelder for eksempel flere typer moreneavsetninger og noen typer skredavsetninger (f.eks. fra steinsprang). I sistnevnte tilfelle er muligheten for å treffe på marin leire størst ved foten av skrånninger og ut i dalbunnen. Tilstøtende polygoner i klassen "svært stor" er kun unntakelsesvis en indikasjon på at hav- og fjordavsetninger (og mulig marin leire) finnes i dypet i "liten" polygonene. |
| Stort sett fraværende | Områder der muligheten for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetyperne i overflaten er helt fraværende eller minimal ved eller under marin grense. Dette kan for eksempel være forvitret og humusdekket berggrunn eller tynt eller usammenhengende moreneavsetning over berggrunn. |

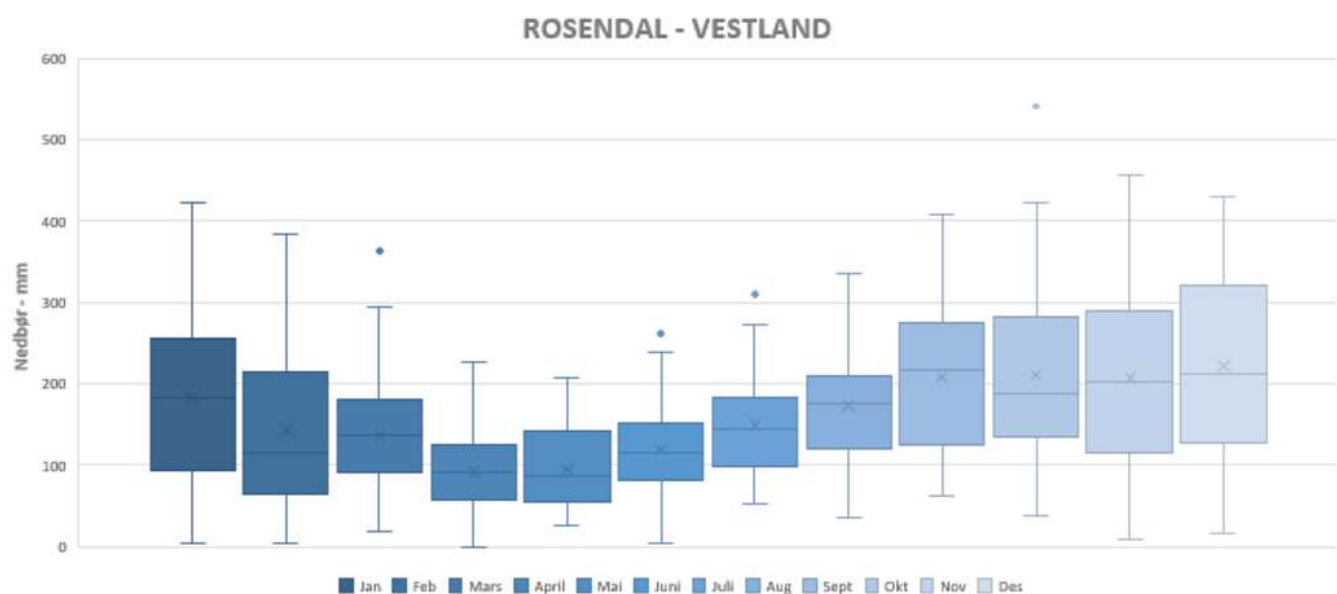
2.9. Klimatiske forhold

Det er ikke gjennomført detaljert klimatisk analyse for tiltaksområdet, men kun sett på værstatistikk for perioden 1971 - 2020. Datagrunnlaget for nedbør (Tabell 4) og snødybde (Tabell 6) er hentet fra værstasjonen ved Rosendal (1971 – 2020), mens tilsvarende data for temperatur (Tabell 5) og dominerende vindretning (Tabell 7) er hentet fra Stord lufthavn (2005 – 2020). Målestasjon ved Rosendal ligger omkring 5 km nordøst av vurdert areal, mens Stord lufthavn ligger omkring 35 km i sørvestlig retning.

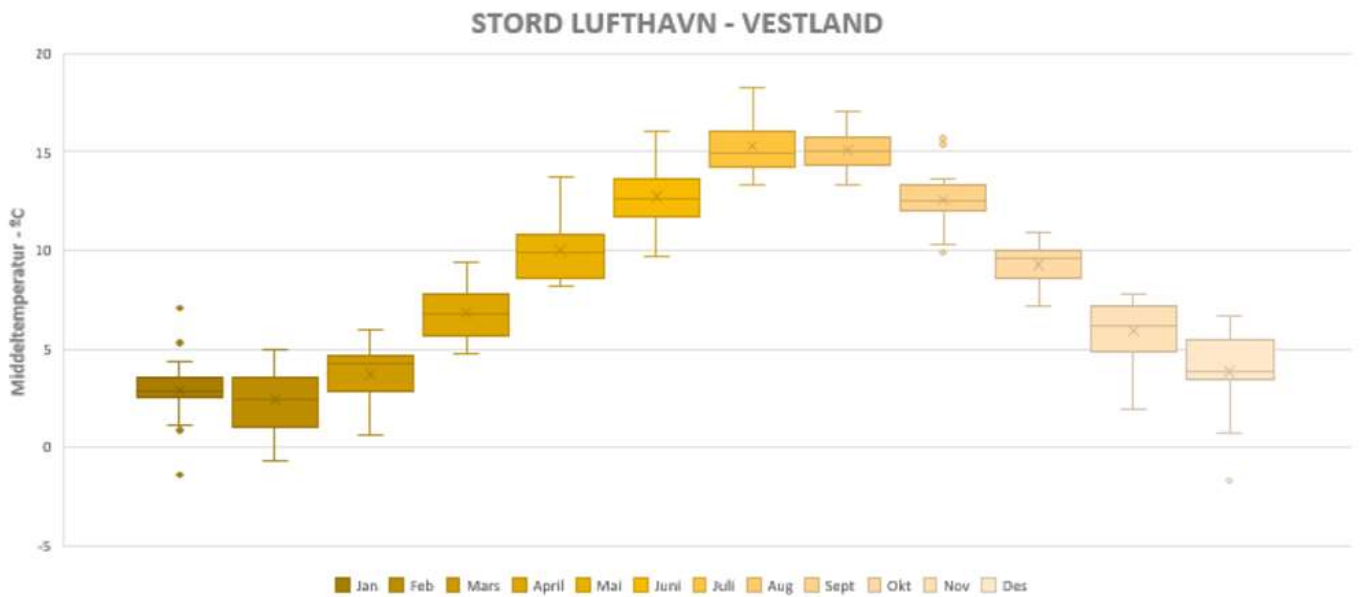
Vurdert areal ligger i et område med markert vestlandsk kystklima og regionen fremstår med betydelige nedbørsmengder og relativt høye vinter temperaturer. Normal årsnedbør for området ligger på i underkant av 2000 mm for de siste 50 år, hvorav de største mengdene kommer i løpet av høst og tidlig vinter (Tabell 4). Årsmiddeltemperaturen i området for perioden 2005 - 2020 er 8.5°C, med middeltemperatur varierende fra 2.4 til 15.3 °C. Fra eklime.no databasen vises det at gjennomsnitt temperatur svært sjelden ligger under 0°C i løpet av måleperioden (Tabell 5).

Til tross for vesentlige nedbørsmengder vinterstid er det målt ubetydelige snødybder ved Rosendal med maksimale snødybder godt under 10 cm (Tabell 6). Snødybde må sees i sammenheng med høye middeltemperaturer gjennom vinteren.

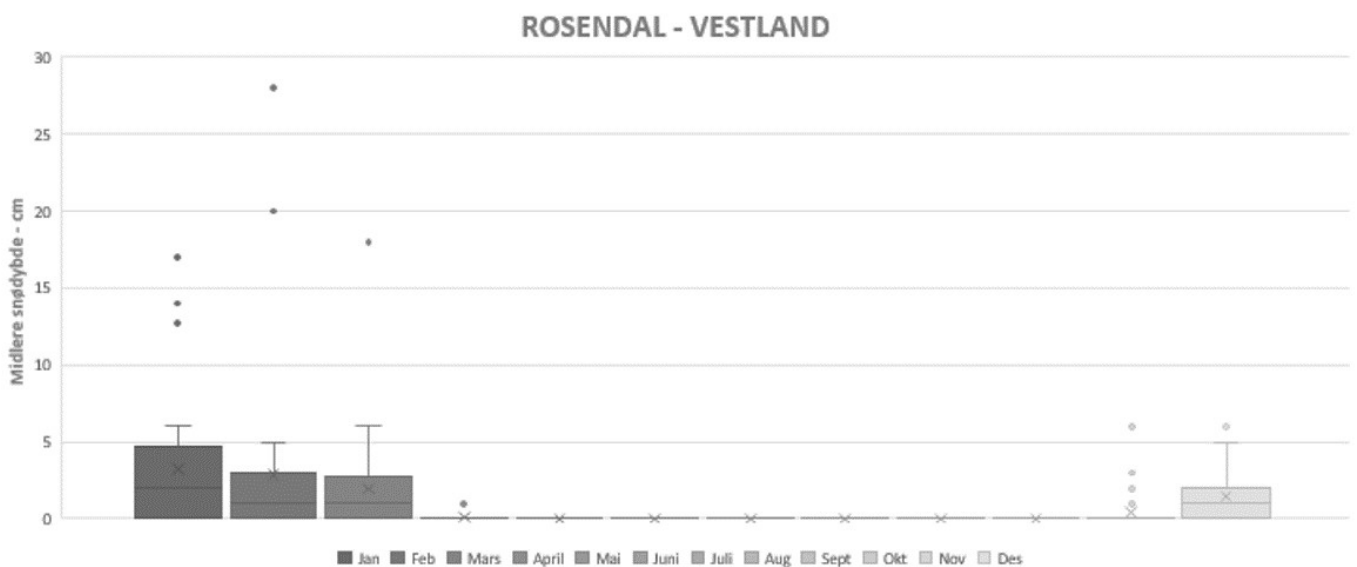
Tabell 4 Månedsnormal nedbør med varians for perioden 1971-2020 for Rosendal – Vestland. Kilde eklime.no.



Tabell 5 Middeltemperatur hver måned i perioden 2005 - 2020 ved Stord lufthavn – Vestland. Kilde eklima.no



Tabell 6 Midlere snødybde for perioden 1971 - 2020 for Rosendal – Vestland. Kilde eklima.no



Fremtredende vindretning er fra sørøst, men vind fra nordvest er også av betydning (Tabell 7). Vindretning kan ha betydning for vurdert areal all den tid området grenser til Kvinnheradsfjorden. Vurdert areal har strandlinje vendt mot nordvest og vil kunne oppleve noe bølgeoppslag ved vesentlig vind fra nordvest. Likevel, arealet ligger forholdsvis skjermet for vesentlig bølgeaktivitet gitt dennes lokasjon i le ved Snilstveitøy (Figur 23).

betydelig steinbrudd og skogkledde skråninger ved tett og grov barskog like ovenfor steinbruddet. Areal definert til å være utløsningsområde for snøskred er hovedsakelig dekket av tett og grov skog. Det vurderte arealet avgrenses mot øst ved Oksareelva. Ut fra oversiktsbildet observeres det ingen spor etter skredhendelser og området fremstår stabilt.



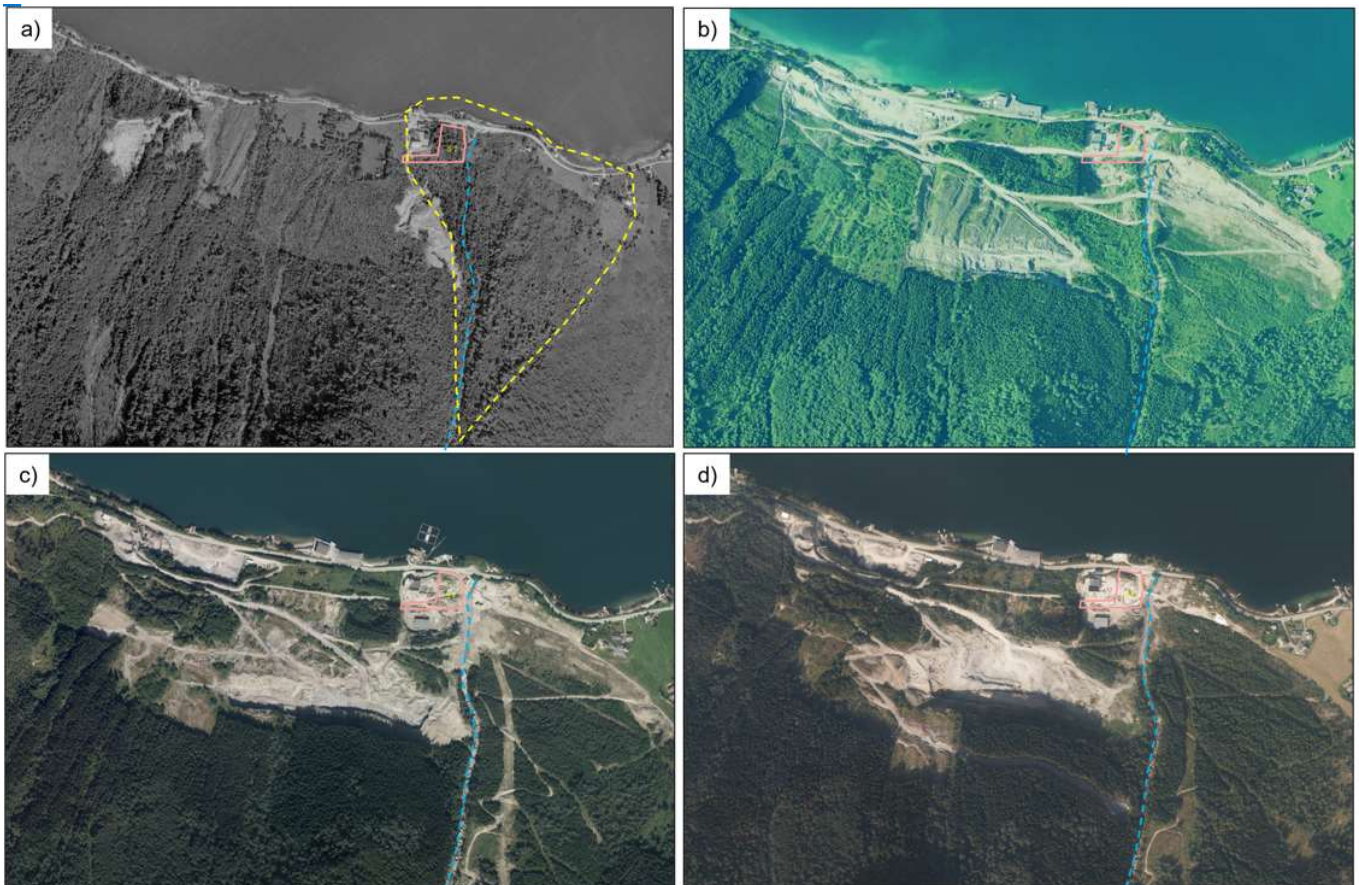
Figur 24 Oversiktsbilde av vurdert område og omliggende areal. Vurdert areal ligger i moderat hellende terreng med tiltagende bratthet ved de skogkledde liene mot sør. Mot øst grenser arealet til Oksareelva. Vurdert areal er omtrentlig markert med rødt omriss.

Bilde 2: Flyfoto – historisk utvikling

Vurdert og omliggende areal er sterkt preget av menneskelig aktivitet noe som fremkommer tydelig ved gjennomgang av historiske flyfoto (Figur 25).

Flyfoto fra 1963 viser området slik det fremstår ved tilnærmet uberørt tilstand (Figur 25a). Det vises få menneskelige inngrep i området og Oksareelva er knapt synlig. Samtidig observeres en vifte ved og omkring elvens utløp som kan antyde historiske jord- og flomskred utløst ved og forårsaket av Oksareelva. Grunnet betydelig aktivitet i området fra 2003 (og sannsynligvis tidligere) er det utfordrende å kartlegge viften ved senere flyfoto.

Fra 2003 (Figur 25b) vises det betydelige inngrep i området med etablering av steinbrudd/ masseuttak både sør og sørøst av vurdert areal. Samtidig fremstår Oksareelva som vesentlig bedre definert. Det er grunn til å anta, ut ifra tilgjengelige flyfoto, at elva har gjennomgått betydelige endringer i løp og form i sammenheng med etablering av steinbruddene. Flyfoto fra 2013 (Figur 25c) og 2020 (Figur 25d) viser videre utvikling i området med spesielt stor aktivitet like sør av vurdert areal. Det er ingen tegn til vesentlig skredhendelser gjennom perioden.



Figur 25 Områdeoversikt gitt ved gjennomgang av historiske flyfoto fra a) 1963 b) 2003 c) 2013 og d) 2020. Området har gjennomgått betydelige endringer i terreng i perioden 1963 – 2020 som ut ifra flyfoto er vurdert til å være relatert til menneskelig aktivitet. Fra flyfoto datert 1963 er det fortsatt mulig å definere geologiske strukturer og former, som vifteform (gult omriss) ved Oksareelvas utløp. Naturlige former er senere fjernet ved pågående aktivitet. Oksareelva er markert med blå stiplet linje, mens gnr. 113 bnr. 34 er markert med lys rødt omriss.

Bilde 3 – 6: Terreng og områdestabilitet

Lokalt ved vurdert areal fremstår området ved bygninger ved flate – svakt hellende areal med bratte skjæringer i bakkant (Figur 26). Området fremstår hovedsakelig stabilt, men pågående aktivitet ved steinbrudd samt bratte skjæringer bestående av løsmasser utfordrer områdestabiliteten. Videre avgrenses området i øst av Oksareelva som fremstår meget godt definert og sikret.



Figur 26 Oversikt av område utforming og stabilitet lokalt ved vurdert areal. Arealet avgrenses i øst av Oksareelva. Elven fremstår meget stabil og godt sikret. Videre observeres det, like i bakkant av bygninger og lagerplass bratte skrånninger med løsmasser med pågående erosjon og utrasing (gule piler). Ovenfor skrånningene skimtes steinbruddet med kun tynt løsmassedekke over fast fjell (rød pil).

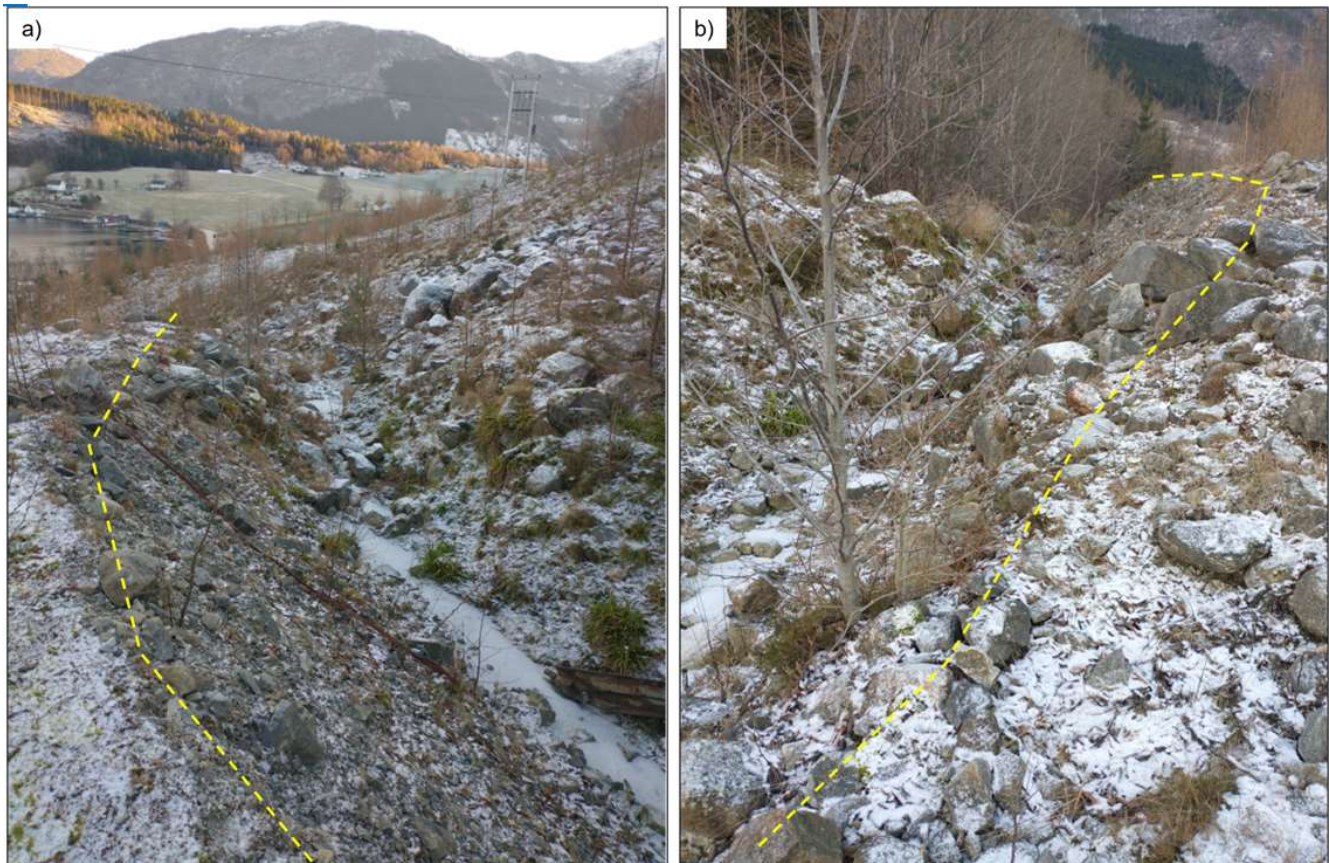
Like sør av vurdert areal påtreffes et steinbrudd med betydelig omfang og utstrekning (Figur 27). Steinbruddet dekker et område på om lag 8 dekar og nordligste utstrekning ligger godt i underkant av 100 meter sør av vurdert areal. Selve steinbruddet er omkring 150 meter bredt og fremstår som tilnærmet flatt. Videre er steinbruddet avgrenset i nordlig retning av en betydelig forhøyning ved anlagt anleggsvei. Gitt steinbruddets utforming med store flate areal samt betydelig forhøyning mot nord (vurdert areal) fremstår det som en betydelig og fullgod barriere for skredhendelser utløst fra aktsomhetsområde i sør. Det fremstår videre som usannsynlig at pågående bergdrift vil påvirke vurdert areal direkte.

Det skal likevel påpekes at overskuddsmasser har blitt og muligens blir deponert nord av terrengforhøyning ved sørlig del av steinbrudd og i retning vurdert areal. Selv om deponering foregår i kontrollerte former, vil dette potensielt kunne utgjøre en risiko for vurdert areal. Ved befaring ble det kartlagt flere etablerte barrierer mellom område hvor masser deponeres og vurdert areal (Figur 28) og disse ansees å være fullgode barrierer. Det fremstår som særdeles viktig at barrierene kontrolleres jevnlig for å

unngå at disse forringes på av måte slik at deponimasser vil kunne nå vurdert areal. Forsenkning langs skredvollene bør være på minimum 2 - 3 meter dype slik at deponerte masser stanses.



Figur 27 Oversikt over steinbrudd lokalisert like sør av vurdert areal fra a) øst mot vest og b) vest mot øst. Steinbruddet dekker et betydelig areal og fremstår med tilnærmet flat bunn samt en betydelig forhøyning angitt ved etablert anleggsvei i nordlig retning. Forhøyningen avgrenser steinbruddet fra vurdert areal lokalisert videre i nordlig retning. Det fremstår usannsynlig at skredhendelser utløst sør av steinbrudd skal forsere dette og utgjøre en risiko for vurdert areal.

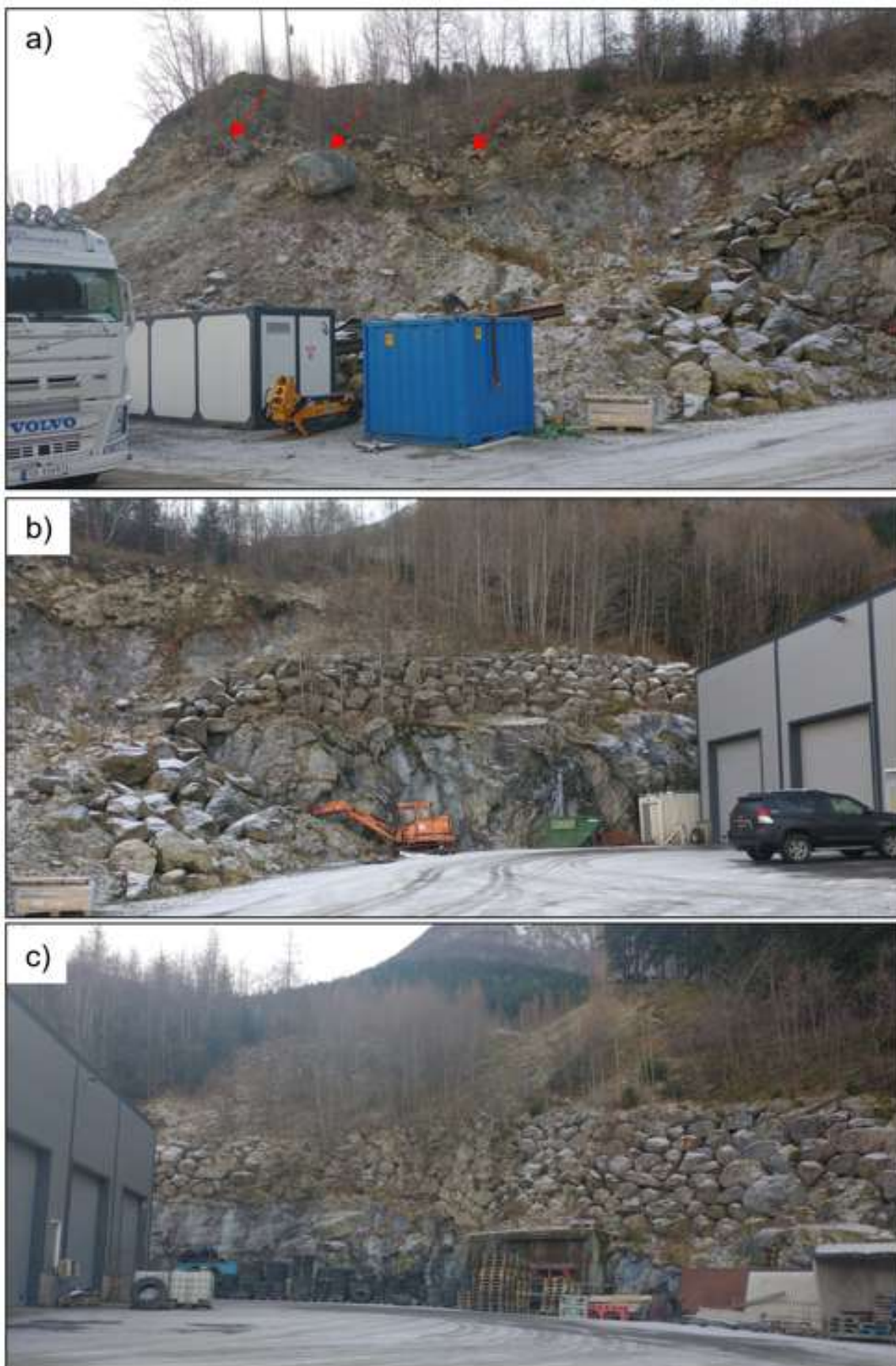


Figur 28 Etablerte skredvoller lokalisert i terrenget mellom steinbrudd og vurdert areal ved a) bilde tatt fra vest mot øst og b) fra øst mot vest. Eksisterende skredvoller har betydelig høydeforskjell (2 – 3 meter) og fremstår som fullgode barrierer. Det er viktig at barrierene kontrolleres jevnlig slik at høydeforskjell mellom forsenkning og topp skredvoll opprettholdes.

Like i bakkant og ovenfor planert næringsareal samt planlagt lokasjon for etablering av mobilt blandeverk defineres terrenget av en vesentlig bratt skråning bestående av løsmasser (Figur 29). Ved østlig del av vurdert areal observeres mye stor og ustabil stein i skråningen (Figur 29a). Identifiserte steinblokker er vurdert til å være utvasket morenemateriale og er ikke relatert til steinspranghendelser. Blokkene utgjør dog en vesentlig risiko for vurdert areal og må fjernes før eventuelle tiltak igangsettes.

Videre fremstår deler av skråning med så stor helning at områdestabiliteten vurderes til å være begrenset. Det bør derav vurderes å redusere helning av skråning i henhold til Statens vegvesens tabell (Tabell 8) for stabile masser eller eventuelt etablere en skredvoll med minimumshøyde 2 – 3 meter i underkant. Skredvollen kan gjerne etableres ved bruk av stedege masser.

Sentralt og ved vestlig del av vurdert areal er det etablert sikring av løsmassene som vurderes til å være tilstrekkelig god i dette området (Figur 29b-c).



Figur 29 Oversiktsbilder fra skråning langs sørlig del av vurdert areal ved a) østlig del nær Oksareelva b) like øst for Omvikdalsvegen 335 og c) like vest for Omvikdalsvegen 335. Skråningen fremstår ustabil med store ustabile blokker (røde piler) ved østlig del mens vestlig er skredsikret og fremstår med tilstrekkelig stabilitet.

Bilde 7 og 8: Vassdrag

Vurdert areal grenser til Oksareelva i øst (Figur 30). Både selve elveløpet og bredden langs Oksareelva er steinsatt med grov stein og elveløpet fremstår særdeles stabilt uten tegn til erosjon. Ved befaring fremstår Oksareelva med liten vannføring og tilnærmet hele elveløpet ligger i dagen. Elveløpet har en gjennomsnittlig bredde på omkring 10 meter, mens høyde fra bredd til elvebunn er omkring 2 meter. Samtidig fremstår vassdraget med tilnærmet rett løp noe som bidrar til god transport evne uten vesentlige barrierer.

Observasjoner gjort ved vassdraget bekreftes ved modellering som tilsier at løpet har kapasitet som langt overskrider Q200 flomverdier og at erosjonspotensialet er tilnærmet fraværende langs vurdert areal (Figur 30a-b). Videre sør av vurdert areal er vassdraget ikke sikret på tilsvarende måte, men fremstår likevel med veldefinert løp bestående av grov stein og stedvis bart fjell (Figur 30c).

Oksareelvas utforming og betydelig flomvoller er vesentlige observasjoner også i forhold til risiko for jord- og flomskred utløst langs vassdraget. Gitt meget stabilt elveløp og bredder fremstår områdedreneringen som godt ivaretatt og vesentlig erosjon som usannsynlig. Risiko for utløsning av jordskred langs vassdraget fremstår derav som kraftig redusert. Det observeres ingen tegn til at vassdraget går over sine bredder.



Figur 30 Bildene viser Oksareelva slik denne fremstår ved a) utløp til Kvinnheradsfjorden b) langs vurdert areal og c) like ovenfor vurdert areal. Oksareelva fremstår som meget stabil med grov stein både i selve elveløpet og langs breddene og det fremstår usannsynlig av vesentlig erosjon kan forekomme. Samtidig viser modellering av vassdraget at det har tilstrekkelig kapasitet til å ta unna flomverdier langt over Q200 flomnivå.

Oksareelva krysser under Omvikdalsvegen ved kulvert like ved Kvinnheradsfjorden (Figur 31). Dimensjonering av kulvert (5 x 2.5 meter) tilsier at denne ikke vil utgjøre noen risiko for oppstuvning som ville kunne ha påvirket vurdert areal i negativ retning.

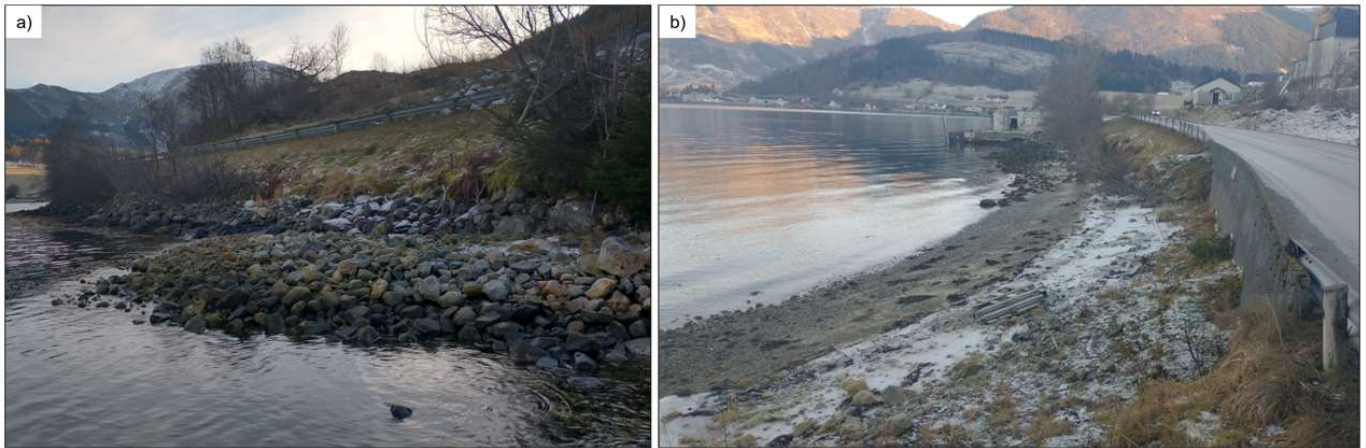


Figur 31 Bildet er tatt hvor Oksareelva føres under Omvikdalsvegen ved kulvert med dimensjon 5 x 2.5 meter. Dimensjonering er tilstrekkelig til å ta unna flomverdier langt over Q200 flomverdier.

Bilde 9: Strandlinje

Strandlinjen ved vurdert areal varierer fra grov stein i øst til finere masser i vest (Figur 32). Samtidig observeres det bart fjell like ved selve strandlinjen. Det vurderes derav som at strandlinjen bidrar til områdestabiliteten og det fremstår som usannsynlig at marine avsetninger med kvikke egenskaper er til stede.

Minimums byggehøyde med henblikk på stormflo med 200-års intervall er gitt ved (Figur 16).



Figur 32 Strandlinje langs vurdert areal ved a) østlig del og b) vestlig del. Strandavsetningene varierer fra grov stein i øst til finere masser i vest. Bart fjell er kartlagt nær stranden og det fremstår usannsynlig at marine avsetninger av betydning er til stede.

4. Risikovurdering og risikoreducerende tiltak

I forbindelse med søknad om etablering av mobilt blandeverk på gnr. 113 bnr. 34 i Kvinnherad kommune er det utarbeidet en vurdering av naturfarer. Spesielt fokus rettes mot jordskred samt lokale ustabiliteter ved vurdert areal.

Basert på vurderinger av hvor sannsynlig naturfarerisikoen er, hvor store konsekvenser de har, og årsaksforhold, blir tiltak vurdert for å hindre at uønskede hendelser skal oppstå eller for at man skal kunne redusere virkningen av dem.

4.1. Skred

Aktsomhetskart for skred fra NGU viser at store deler av vurdert areal ligger innenfor aktsomhetsområdene for snøskred (Figur 13) og jord- og flomskred (Figur 12), samt at et mindre areal i sørvest berøres av aktsomhetsområdet for steinsprang (Figur 11).

Skred historikk

I henhold til NVEs skredhendelsesdatabase er det registrert flere betydelig jordskredhendelser i området ved Åmvikdalen 1 – 2 km øst for vurdert areal (Figur 14). De fleste hendelsene er forholdsvis langt tilbake i tid (1665, 1722 og 1891), men er likevel vurdert som relevante for områdevurderingen. Det råder usikkerhet omkring både nøyaktig lokalisering og skredenes omfang, men hendelsene viser likevel at området har et potensial for større jord- og flomskred.

Det er ikke registrert vesentlige skredhendelser lokalt ved vurdert areal.

Snøskred:

I henhold til NVEs aktsomhetskart berøres vurdert areal av aktsomhetsområdet for snøskred med utløsningsområde fra omkring 200 moh. og videre i retning de bratte områdene i sør (Figur 13).

Det vurderte arealet ligger på omkring 0 - 40 moh. i moderat hellende terreng med tiltagende bratthet mot sør. Utløsningsområdet for snøskred ligger i sør og er definert ved bratt terreng fra omkring 200 – 600 moh. Terrenget fra vurdert areal mot utløsningsområdet er generelt jevnt hellende fra sør mot nord.

Likevel, mellom utløsningsområdet og vurdert areal er det lokalisert et steinbrudd. Steinbruddet dekker et område på om lag 8 dekar og nordligste utstrekning ligger godt i underkant av 100 meter sør av vurdert areal. Selve steinbruddet er omkring 150 meter bredt og terrenget fremstår som tilnærmet flatt. Videre er steinbruddet avgrenset i nordlig retning av en betydelig forhøyning ved anlagt anleggsvei (Figur 27). Gitt steinbruddets utforming med store flate areal samt betydelig forhøyning mot nord (vurdert areal) fremstår det som en betydelig og fullgod barriere for snøskred utløst fra aktsomhetsområde i sør.

Videre forventes det svært begrensede snødybder i området (Tabell 6), samt at hele nedre del av utløsningsområdet dekket av tett og grov granskog, mens øvre del er dekket av tett og til dels grav løvskog. Det er heller ingen registrerte snøskredhendelser av betydning ved vurdert eller omliggende areal som skulle indikere at området er spesielt utsatt for snøskred.

Det fremstår som usannsynlig med vesentlige snøskredhendelser i området og særdeles usannsynlig at eventuelle snøskred skal ramme vurdert areal. Ut ifra tilgjengelig dokumentasjon og vurderinger gjort anses risiko for at snøskred skal ramme tiltaksområdet som fraværende.

Sørpeskred

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

Området sør av vurdert areal fremstår med stor bratthet og det vurderes generelt sett til at drenering er tilstrekkelig god til at risiko for sørpeskred reduseres. Samtidig er forventede snødybder så begrensede at tilstrekkelige snødybder for utløsning av sørpeskred fremstår usannsynlig.

Skulle det likevel, mot formodning og ved ekstreme tilfeller, komme tilstrekkelige snømengder i området vil Oksareelva være en naturlig forsenkning hvor sørpeskred kan forekomme. Elven er dog særdeles godt flom- og skredsikret (Figur 30) og eventuelle sørpeskred vurderes til å kanaliseres lokalt ved elveløpet og ikke utgjøre noen risiko for vurdert areal.

Det vurderes som usannsynlig at sørpeskred skal ramme tiltaksområdet.

Jord- og flomskred

Vurdert areal ligger innenfor aktsomhetsområde for jord- og flomskred (Figur 12). Området ligger i moderat hellende terreng med tiltagende bratthet mot sør. Risiko for jord- og flomskred relateres i vesentlig grad til massebevegelse ved skråningene i sør og hovedsakelig langs vassdrag/ vassig i området.

I henhold til NVEs skredhendelses database har området like øst for vurdert areal (Åmvikdalen) vært rammet av flere større historiske jordskredhendelser. Jordskred ansees derav som en relevant naturfare i området. Det er dog ingen vesentlige jordskredhendelser registrert ved eller nær vurdert areal. Videre fremstår vurdert og omliggende areal som stabilt uten tegn til naturlig utløste jordskred.

Vurdert areal avgrenses i øst av vassdraget Oksareelva (Figur 30). Vassdrag er spesielt utsatte lokasjoner for utløsning av jordskred. I henhold til historiske flyfoto (Figur 25a) er det kartlagt en vifteform ved Oksareelvas utløp til Kvinnheradsfjorden. Viften kan indikere at vassdraget har hatt undulerende løp, gjerne forårsaket av transport av masse og muligens større eller mindre jordskredhendelser. I sammenheng med etablering av steinbrudd i området er det imidlertid foretatt vesentlig sikring av vassdraget. Både elveløp og elvebredder er steinsatt og Oksareelva fremstår nå meget stabil med rett løp og tilnærmet fravær av erosjonspotensial. Risiko for jordskred relatert til Oksareelva er redusert til et minimum.

Godt i underkant av 100 meter sør av vurdert areal er det lokalisert et større steinbrudd. I området ved og rundt steinbruddet er det, ved befaring, observert godt utviklet dreneringssystem i form av dreneringsgrøfter og dreneringsrør. Samtidig vil steinbruddets omfang og utbredelse hindre at jordskred utløst sør av dette kan ramme vurdert areal. Risiko for at omfattende jordskred utløst sør av steinbrudd skal ramme vurdert areal fremstår som svært litesannsynlig.

Det er dog relatert risiko for mindre jordskred og utglidninger lokalt ved vurdert areal. Like sør av opparbeidet areal påtreffes bratte og ustabile løsmasseskjæringer (Figur 29), hvor det blant annet observeres større steinblokker. Steinblokkene må fjernes før tiltak utføres i området.

Statens vegvesen har utarbeidet krav til skjæringer og fyllinger i forbindelse med veiprosjekter (Tabell 8). Det er vurdert til at omsøkt tiltak bør følge Statens vegvesens standard for skjæringer for å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet slik at større utglidninger ved skråningen i sørlig retning unngås. Samtidig må skråningen utformes slik at en unngår skader i form av erosjon og overflateglidning. Det forutsettes at skråningen utformes i samsvar med kravene gitt ved Statens vegvesen håndbok 018 og det påpekes viktigheten av at utførende entreprenør påser at tilfredsstillende helning etableres.

Tabell 8 Største skråningshelning for stabile masser. Kilde Vegvesen.no.

| Grunnforhold | Største skråningshelning | Største skråningshelning med overflatetiltak | Indre friksjonsvinkel grader |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------|
| Stein | 1:1.5 | 1:1.25 | 42 |
| Grus | 1:2 | 1:1.5 | 35-38 |
| Sand | 1:2 | 1:1.5 | 33-36 |
| Finsand/silt - tørr | 1:3 | 1:2 | 31 |
| Finsand/silt - lagdelt | vurderes spesielt | vurderes spesielt | vurderes spesielt |
| Finsand/silt - vannmettet | vurderes spesielt | vurderes spesielt | vurderes spesielt |
| Leire - skjæringsdybde 0-10 m | 1:3 | 1:2 | 20-26 |
| Leire - skjæringsdybde > 10m | 1:3 (dypergående glidning undersøkes) | dypergående glidning undersøkes | vurderes spesielt |

Dersom det skulle vise seg at tilstrekkelig stabil skråning ikke lar seg etablere med tilfredsstillende helning innenfor gitt areal må det vurderes bruk av skredvoll med tilsvarende utforming og høyde (2 – 3 meter) som kartlagt høyere i terrenget (Figur 28). Skredvullen kan etableres ved bruk av stedege masser.

Løsmasseskjæringer ved eventuelle andre, fremtidige tiltak innenfor vurdert areal må på tilsvarende vis følge krav til skjæringer og fylling gitt ved Statens vegvesen.

Det vurderes som usannsynlig at vurdert areal kan rammes av vesentlige, naturlig utløste jordskred. Det skal likevel påpekes at mindre, lokale løsmasseskjæringer utgjør en risiko for deler av området og sikringstiltak må utføres for å etablere tilstrekkelig områdestabilitet og/ eller sikkerhet.

Steinsprang

Foruten et mindre areal i sørvest ligger vurdert areal med god avstand til nærmeste aktsomhetsområde for steinsprang (Figur 11).

Steinbruddet i sør medfører at vurdert areal ligger godt beskyttet mot steinsprang og det er ikke gjort observasjoner som tilsier at området trenger videre kartlegging av steinsprangrisiko. Det skal likevel påpekes at deponering av overskuddsmasser ved deponiets nordlige utstrekning kan utgjøre en risiko dersom effekt av etablerte skredvoller avtar ved eksempelvis fylling av forsenkning. Det er derav vesentlig at skredvollene ettersees og vedlikeholdes jevnlig.

Det vurderes til at det ikke er noen steinsprangrisiko for vurdert areal.

4.2. Flom og stormflo

I henhold til NVEs aktsomhetskart ligger østlig del av vurdert areal innenfor aktsomhetsområdet for flom (Figur 15). Aktsomhetsområdet er, i henhold til NVE, relatert til vannstandsheving ved Oksareelva.

Oksareelva har begrenset nedbørsfelt (2.1 km²) og vesentlig vannføringen forventes kun ved ekstreme nedbørsmengder. Det er utført modellering for vannstandheving ved Oksareelva for Q200 flomverdier som viser meget god sikkerhetsmargin selv ved maksimal vannføring ved 200-års flom.

Modelleringen, og de sikkerhetsmarginer som etableres gjennom denne, stemmer godt overens med faktiske observasjoner gjort ved befaring (Figur 30). Både elveløp og bredder er steinsatt og fremstår som et veldefinert, rett løp med vesentlig sikring mot erosjon og flomhendelser. Det fremstår svært usannsynlig at Oksareelva vil gå over sine bredder ved vurdert areal. Med bakgrunn i modellering og observasjoner fra området ansees ikke flom og erosjon relatert til flomhendelser til å utgjøre risiko for tiltaksområdet.

Vurdert areal grenser til Kvinnheradsfjorden i nord og stormflo med 200-års intervall må hensyntas ved eventuelle tiltak nord av Omvikdalsvegen (Figur 16). Grunnet generell områdehelning er dog arealet hvor heving for å tilfredsstille minimum byggehøyde begrenset området nord for Omdalviksvegen.

4.3. Marine avsetninger

Vurdert areal ligger innenfor den marin grense slik den er definert av NGU (Figur 4) og marin leire kan være til stede nær eiendommen.

I henhold til NGUs løsmassekart ligger eiendommen i et område med breelvavsetninger. I område med denne type løsmasser anses sannsynligheten for at marin leire er til stede som «Middels» (Tabell 3).

Det er ikke utført grunnundersøkelser lokalt ved tiltaksområdet, men det foreligger omfattende dokumentasjon fra grunnundersøkelser ved Uskedalen og Seimsfoss (Figur 23). Sonderingene har i all hovedsak påtruffet siltig sand samt steinet morenemasse med stor lagringsfasthet. Det er ikke påvist sprøbrudd materiale eller leire med kvikke egenskaper ved noen av sonderingen.

Ved befaring ble det observert fjell i dagen ved flere lokasjoner innenfor vurdert areal samtidig som observerte løsmasser ved betydelige skjæringer fremstår som morene og breelvavsetninger.

Ut ifra observasjoner av bart fjell, kartlagt løsmassesammensetning samt fravær av marine avsetninger med kvikke egenskaper ved omliggende grunnundersøkelser fremstår det usannsynlig at marine avsetninger av betydning er til stede ved vurdert areal og som svært usannsynlig at marine avsetninger skal ha negativ effekt for områdestabiliteten.

4.4. Faresonevurdering

I henhold til vurderinger og observasjoner gjort ved naturfarevurderingen av vurdert areal ansees jord- og flomskred til å være dimensjonerende skredtype for kartleggingsområdet (Figur 33). Det påpekes at det ikke er gjort en detaljert vurdering

av areal utenfor tiltaksområdet, men at observasjoner gjort innenfor gitt kartleggingsområdet danner grunnlag for de vurderinger gjort for tiltaksområdet.

Vurdering av dimensjonerende skredtype er gjort med bakgrunn i at steinsprang og snøskred risikoen er ansett som fraværende for tiltaksområdet. Vurdert areal ligger i moderat hellende terreng, men med et betydelig steinbrudd i retning utløsningsområde for snøskred og steinsprang. Steinbruddet fremstår som en betydelig og effektiv barriere og risiko for at området skal rammes av steinsprang eller snøskred fremstår som fraværende.

Vurderingen av jord- og flomskred, ansett til å være dimensjonerende skredtype, er gjort med bakgrunn i historiske jordskredhendelser, lokasjon og beskaffenhet av vassdraget (Oksareelva) i øst og observert løsmassesammensetning i vurdert område (Figur 33).

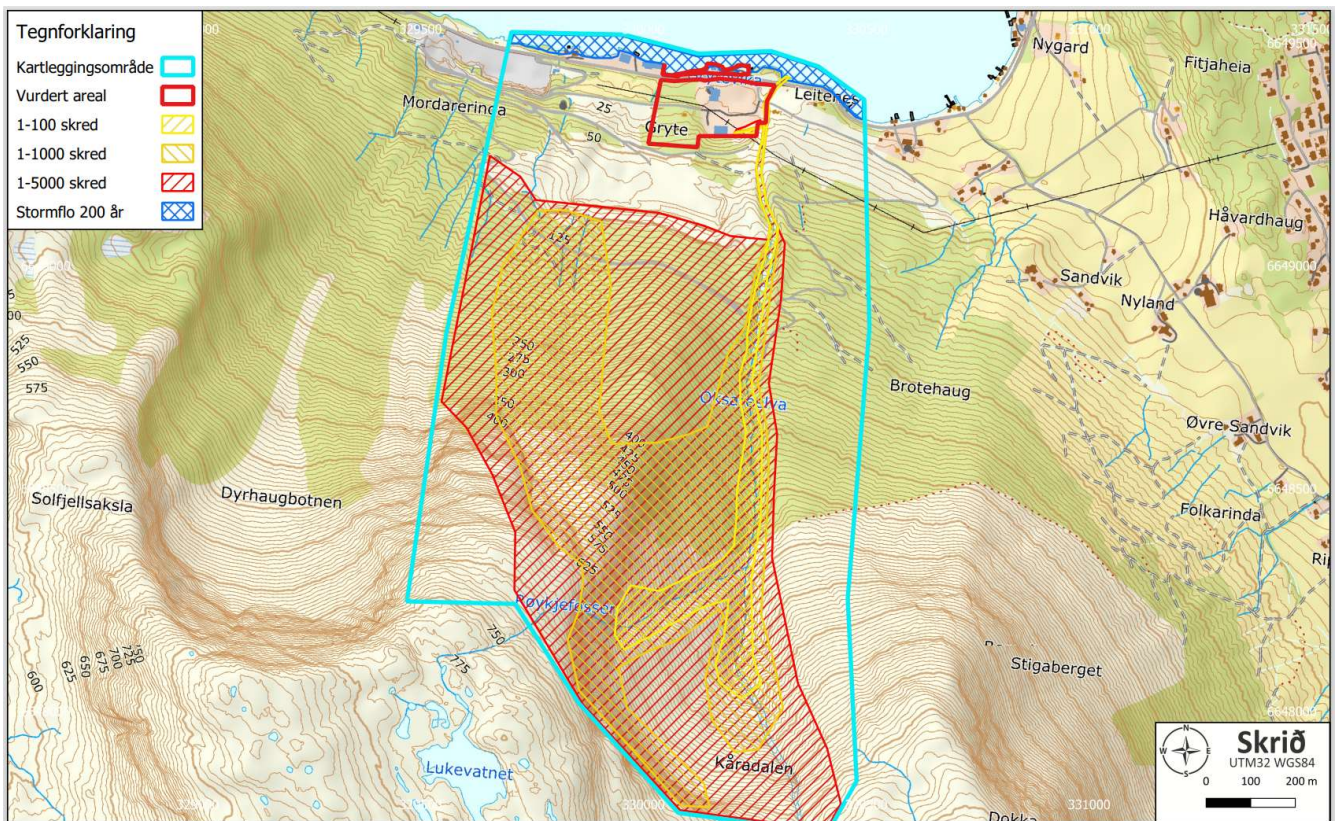
I henhold til NVEs skredhendelsesdatabase har det forekommet flere vesentlige jordskredhendelser ved Åmvioldalen like i øst, mens det ikke er rapportert hendelser ved vurdert areal. Likevel, av eldre flyfoto er det identifisert en vifte ved utløp Oksareelva og det fremstår sannsynlig at vesentlig massetransport og mulige historiske jordskred har forekommet ved vurdert areal.

Generelt fremstår området som stabilt og vurdert areal ligger beskyttet for større jordskredhendelser, utløst i sør, ved steinbruddet med beliggenhet godt i underkant av 100 meter i sørlig retning. Steinbruddet fremstår med et betydelig flatt areal samt at nordlig avgrensing er definert ved en betydelig forhøyning (anleggsvei) i terrenget. Steinbruddet er derav vurdert til å være en fullverdig god barriere mot større skredhendelser utløst i sør. Det skal likevel påpekes at det er kartlagt enkelte betydelig skjæringer i løsmasser, lokalisert mellom steinbruddet og vurdert areal. Skjæringene utgjør en vesentlig risiko for mindre og lokale jordskred og utglidninger og må sikres for å etablere tilfredsstillende områdestabilitet.

Utløsing av jordskred er oftest relatert til vassdrag og Oksareelva er i så henseende et naturlig fokuspunkt for jordskred. Elven fremstår som meget stabil hvor både elveløp og elvebredder er steinsatt med grov stein. Slik elveløpet fremstår er risiko for erosjon minimal og risiko for utløsning av flomskred vurdert til å være fraværende. Samtidig er elveløpet meget bredt og eventuelle jordskred utløst i sør vil kanaliseres ved dette og

ikke utgjøre noen risiko for vurdert areal. Foruten Oksareelva fremstår området generelt med god drenering i form av dreneringsgrøfter og dreneringsrør.

Med bakgrunn i meget godt sikret vassdrag, løsmassesammensetning og mektighet samt eksisterende barriere ved steinbrudd vurderes risiko for jord- og flomskred til å begrenses til lokalt langs Oksareelva og vil ikke påvirke vurdert areal negativt. Vurdert areal berøres derav, i all hovedsak, ikke av faresonekart for tiltak inntil sikkerhetsklasse S2.



Figur 33 Faresonevurdering av kartleggingsområdet i forhold til vurdert areal (tiltaksområdet). Dimensjonerende skredtype er vurdert til å være jord- og flomskred relatert til bratte, lokale skjæringer og ved elveløp Oksareelva. Det er vurdert at tilstrekkelig sikkerhet for sikkerhetsklasse S2 tiltak foreligger utenfor skraverte område. For tilnærmet hele arealet nord av Omvkdalsvegen vil det kreves heving av terreng til over 200-års stormflo nivå for eventuelle tiltak.

5. Konklusjon

Det er vurdert at omsøkt tiltak er innenfor sikkerhetsklasse S2/F2 jfr. TEK 17 med referanse til pbl. §28-1. Det er videre vurdert at vurdert areal ligger i en sone med akseptabel risiko for skred og flom gitt at lokale, bratte løsmasseskjæringer sikres på forsvarlig måte.

Åmvioldalen like øst for vurdert areal er markert med historiske jordskredhendelser og jordskred er vurdert til å være dimensjonerende skredtype ved vurdert areal, men med bakgrunn i meget god flom- og erosjonssikring av Oksareelva og betydelig barriere gitt ved steinbrudd i sør vurderes risiko for betydelige jord- og flomskred ved vurdert areal som tilnærmet fraværende, og har derav tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000.

Det skal her påpekes at tilstrekkelig sikring må etableres ved bratte, men lokale løsmasseskjæringer. Dette innebærer å fjerne ustabile blokker samt redusere helning til gitte stabile vinkler eller eventuelt etablere skredvoll med minimum høyde 2 – 3 meter.

Flomvurdering er gjort ved Oksareelva. En fremtidig 200-års flom med klimapåslag er beregnet til $6.1\text{m}^3/\text{s}$ og ut ifra modellering, ved vurdert areal, er elven godt innenfor sikkerhetsmarginen for en slik flom. Samtidig fremstår elven meget godt sikret, og risiko for erosjon er tilnærmet fraværende. Modellert omfang av fremtidige flomhendelser understøttes av observasjoner gjort i området. Tiltaksområdet har derav tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/200.

Risiko for steinsprang og snøskred vurderes som fraværende grunnet forventning om svært begrensede snødybder i området, samt barriere ved steinbruddet i sør og har derav tilfredsstillende sikkerhet innenfor nominell sannsynlighet på 1/1000.

Skrið Aktsomhet as

Stavanger 10. januar 2022

Utførende Geolog


Marinius Øygaren

Oppdragsledende Geolog


Jan Gunnar Opsal

Kontrollerende Geolog


Rasmus Pedersen

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

6. Referanser

Utbedring i Kleivedalssvingen, Uskedalen, Kvinnherad. Statens vegvesen. 1997.

Grunnundersøkelse for Seimfoss bru, Hordaland fylke. Veglaboratoriet. 1949.

Neslia – Rosendal – Seimsfossen ny gang-/sykkelveg. Skjæring og mur PR 2080. Kvinnherad. Statens vegvesen. 2000.

Kartverket.no

NVE.no

NGU.no

eklima.no

TEK 17

I. Egenerklæring



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

| | | | |
|---------------|---------------------------|---------------|--|
| Firma: | <i>Skrid Aktsomhet as</i> | Org.nr | 926 642 111 (Søk i https://brreg.no) |
|---------------|---------------------------|---------------|--|

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.



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

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Signatur:

Rasmus Pedersen

Sted og dato:

Trondheim 1. Mars 2021

Daglig leder
Skrið Aktsomhet as

II. Om Skrið Aktsomhet as

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

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

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

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

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

III. Hvem jobber i Skrið?

Rasmus Pedersen**Hovedfag i geologi 1997**

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

Jan Gunnar Opsal**Hovedfag i geologi 1997**

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

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

Marinius Øygaren**Hovedfag i geologi 2002**

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