



Flora kommune

Skredfarevurdering Eikefjord

Utgave: 1

Dato: 26.01.2017

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Flora kommune
Rapporttittel:	Skredfarevurdering Eikefjord
Utgave/dato:	1/ 26.01.2017
Filnavn:	Skredfarevurdering Eikefjord.docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	607559-05–Rammeavtale Flora kommune - Skredvurdering i Eikefjord
Oppdragsleder:	Leif Egil Friestad
Avdeling:	Samferdsel
Fag	Byggeplan veg
Skrevet av:	Leif Egil Friestad
Kvalitetskontroll:	Steinar Nes
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Flora kommune for å gjennomføre en skredfarevurdering i bratt terreng etter TEK10 i området mellom Rv.5 og Fv.542 inn til Eikefjord skole. Alle registrerte aktsomhetsområder mellom RV5 og FV542 frem til Eikefjord skole er vurdert. Området har aktsomhetssoner for steinsprang, snøskred og jord- og flomskred. Det skal blant annet bygges en ny gang og sykkelvei i området.

Leif Egil Friestad har utført befarings, vurderinger og rapport. Steinar Nes har stått for sidemannskontroll

Leif Egil Friestad har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Ørsta, 26.01.2017



Leif Egil Friestad

Oppdragsleder

Steinar Nes

Kvalitetssikrer

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	4
1.1	Kartgrunnlag	4
1.2	Forbehold og avgrensninger.....	4
2	Krav til sikkerhet mot skred	6
3	Områdebeskrivelse	8
3.1	Topografi.....	9
3.2	Vegetasjon og geologi.....	9
3.3	Kotegrunnlag og terrengmodell	11
3.4	Klima.....	11
3.5	Opplysninger om tidligere skred	14
3.6	Observasjoner fra befaringsrute	14
3.7	Tidligere kartlegginger	15
4	Vurdering av skredfare	16
4.1	Snøskred.....	16
4.2	Skred i fast fjell.....	18
4.3	Løsmasseskred.....	21
4.4	Gang og sykkelvei.....	28
5	Faresonekart	29
6	Konklusjon.....	31
7	Referanser	32

VEDLEGG:

1. Oversiktskart med befaringsrute
2. Terrenghelningskart
3. Faresonekart

1 INNLEDNING

Asplan Viak har vært engasjert av Flora kommune for å gjennomføre en skredfarevurdering i bratt terreng etter TEK10 i området mellom Rv.5 og Fv.542 inn til Eikefjord skole. Alle registrerte aktsomhetsområder mellom RV5 og FV542 frem til Eikefjord skole er vurdert. Området har aktsomhetssoner for steinsprang, snøskred og jord- og flomskred. Det skal blant annet bygges en ny gang og sykkelvei i området.

Befaring ble gjennomført desember 2016 av ingeniørgeolog Leif Egil Friestad.

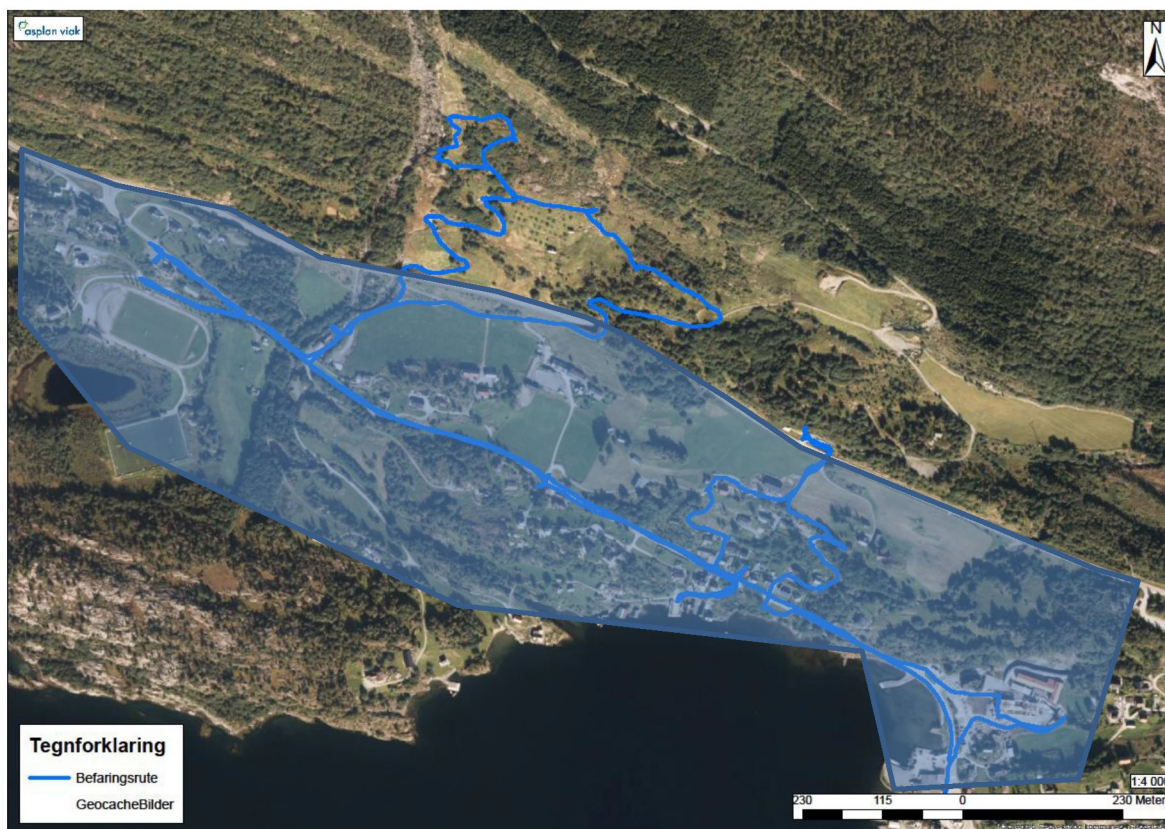
1.1 Kartgrunnlag

Kartgrunnlag er hentet fra kartverkets FKB kart, hvor høydekoter med ekvidistanse 1 meter er brukt. I tillegg er det benyttet las-data som er fly scan av området for å oppnå en større detaljeringsgrad. Det er anvendt grunnkart og flyfoto over området fra kartverket. NVEs og NGUs karttjenester er benyttet for å kartlegge skredfarlig terreng og vurdere aktsomhetsområder.

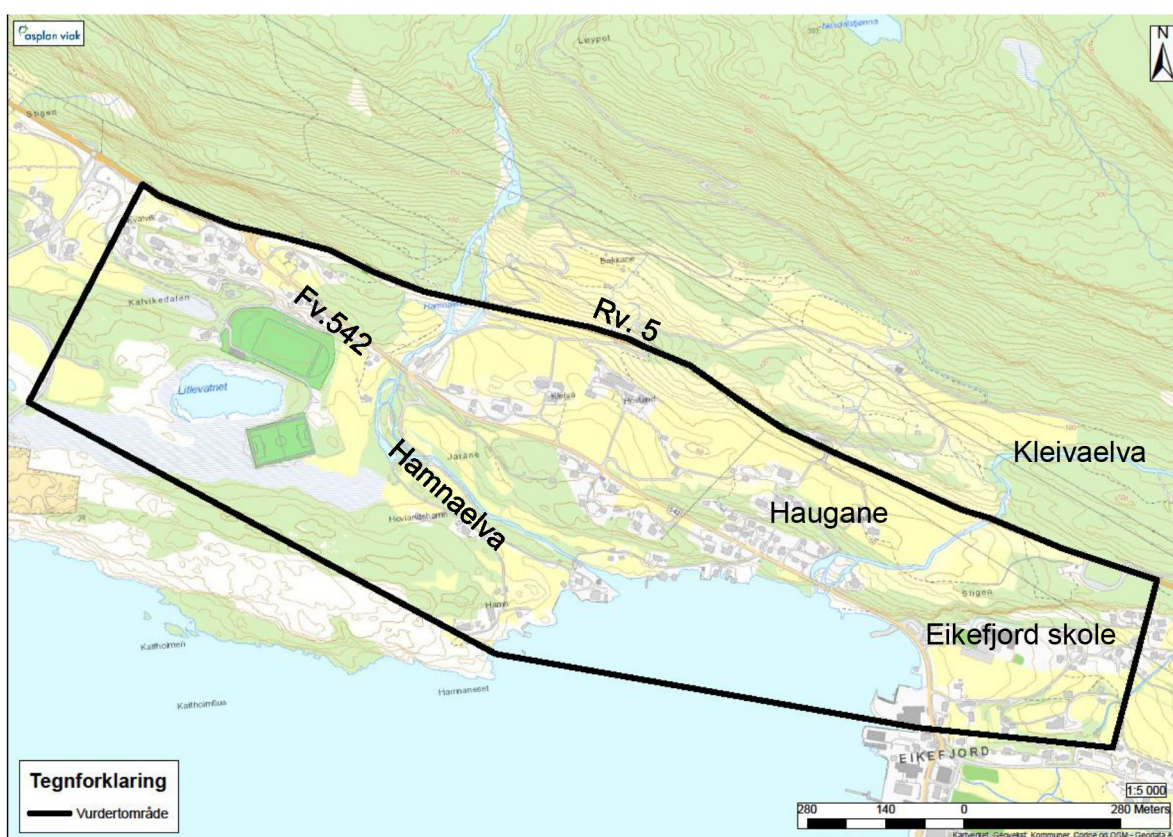
1.2 Forbehold og avgrensninger

Vurderingene er basert på observasjoner under befaring og på flyfoto. Betydelige endringer i terreng og vegetasjon kan ha innflytelse på skredfaren i området.

Tidligere registrerte skredhendelser er også tatt med i vurderingene. Dette er hentet fra NVEs database over registrerte skredhendelser. Dersom det kommer til rette flere informasjonen om tidligere skred, bør det tas med i vurderingene. Figur 1 og Figur 2 viser oversikt over området som skal vurderes.



Figur 1: Flyfoto av kartlagt område med befaringsrute. Vurdert område er vist med blå skravur.



Figur 2: Oversikt over vurdert område med tilhørende stedsnavn.

2 KRAV TIL SIKKERHET MOT SKRED

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Byggteknisk forskrift TEK10 § 7-3 definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal (Tabell 1). I rettlederen til TEK10 gis retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred.

Tabell 1. Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

Det skal utredes skredfare for sikkerhetsklasse S1 og S2 for planområdet. Området ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for steinsprang snøskred. Bolig går under sikkerhetsklasse S2, som omfatter arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer. Akseptabel sannsynlighet er vist i Tabell 1.

I TEK10 er det spesifisert at samlet sannsynlighet for alle skredtyper skal legges til grunn for vurdering av årlig sannsynlighet. Det er derfor vurdert følgende skredtyper:

- Skred i fast fjell
- Steinsprang
- Skred i løsmasser
- Snøskred, inkludert sørpeskred

Den endelige vurderingen av skredfare er samlet nominell årlig sannsynlighet for skred, som kan sammenlignes direkte med kravene i Tabell 1.

For veg og gang- og sykkelvei er kravene litt forskjellig. Her har man litt andre akseptkriterier som er gitt i SVVs NA-rundskriv 2014/08, Figur 3. Ut fra SVVs trafikkmengdeoversikt på vegevesen.no/vegkart viser nærmeste veg en ÅDT på 900. Dette gir ut fra Figur 3 en minste akseptable sannsynlighet for skred på 1/50 per enhetsstrekning på 1 km. I likhet med TEK10 er det alle typer skred som skal vurderes.

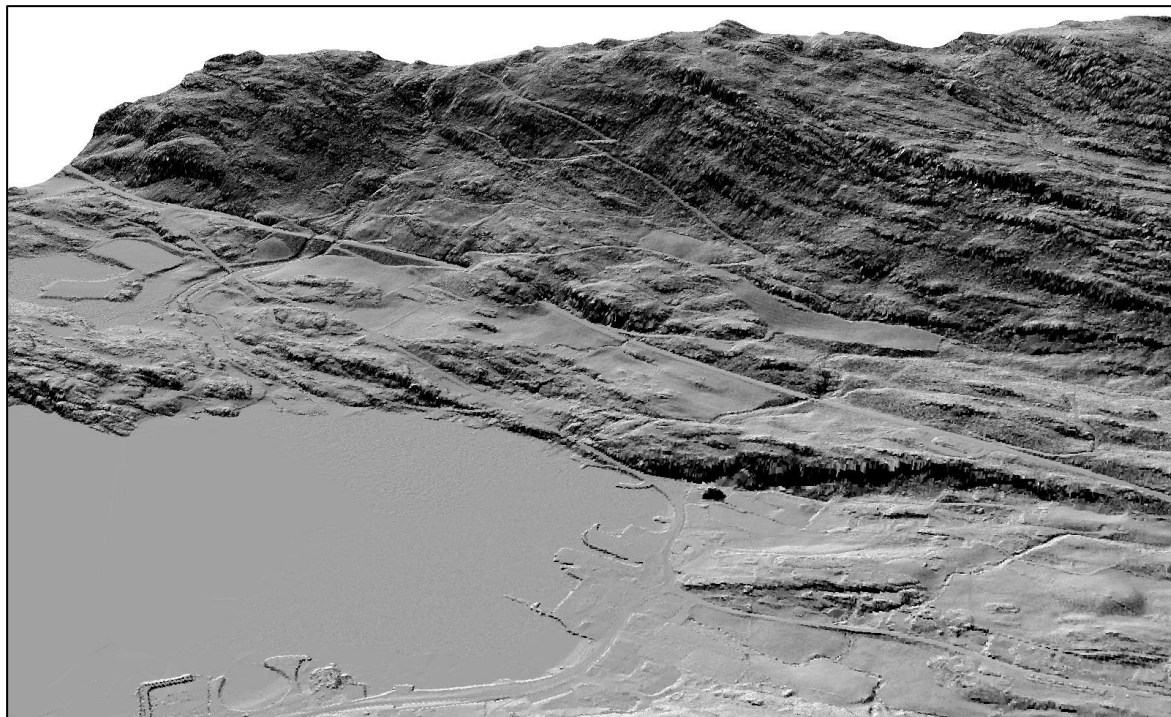
Årlig nominell skred sannsynlighet pr. enhetsstrekning	I $1/2 \geq F > 1/5$						
	II $1/5 \geq F > 1/10$						
	III $1/10 \geq F > 1/20$						
	IV $1/20 \geq F > 1/50$						
	V $1/50 \geq F > 1/100$						
	VI $1/100 \geq F > 1/1000$						
	VII $1/1000 \geq F$						
Trafikkmengde (ÅDT)	A <200	B 200 - <500	C 500 - <1500	D 1500 - <4000	E 4000 - <8000	F ≥8000	

Akseptabel strekningsrisiko
 Tolererbar strekningsrisiko. Aksept avhenger av skredintensitet og kost-nytte-analyse. Akseptnivå besluttes av regionledelsen (vegeier hos fylkesk.).
 Uakseptabel strekningsrisiko

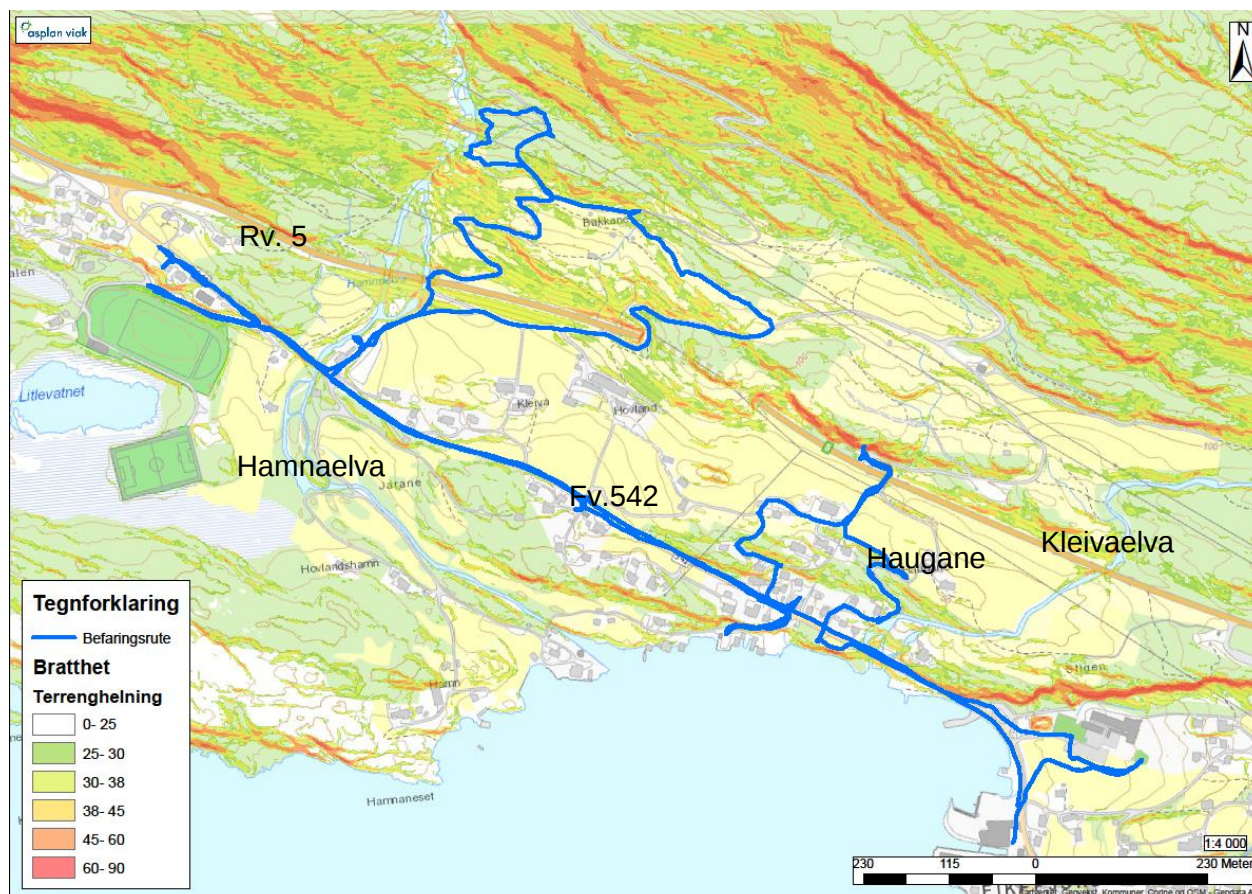
Figur 3. Viser oversikt over krav for akseptabel sannsynlighet for skred langs vegbane.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

Det vurderte området ligger mellom Rv.5 og Fv.542 i Eikefjord, Flora kommune. Figur 4 viser oversikt over planområdet med bruk av skyggelegging for å få frem strukturer. Figur 5 viser befaringsrute og bratthet for aktuelt planområde.



Figur 4: Oversikt terrenget over planområdet med skyggelegging for å synliggjøre strukturer i terrenget.



Figur 5: Oversikt bratthet i grader for område over planområdet i Eikefjord.

3.1 Topografi

Fjellsiden over planområdet er sør-sørvestvent. Fjellsiden går fra havnivå og opp til ca. kote 400, der terrenget flater ut. Omkringliggende fjell er høyere enn dette, men de har ikke innvirkning på skredfaren i aktuelt område. Terrenghelningen i planområdet er stort sett under 25 grader, men har noen lavere bratte bergskrefter i nedre del av området. Fra Rv.5 og oppover fjellsiden er det enkelte bratte bergskrefter og den generelle brattheten øker fra rett under 25 grader nede ved Rv.5 til mellom 30-38 grader høyere opp.

Det vurderte området er hvor skred potensielt kan løsne og eventuelt nå ned til planområdet.

3.2 Vegetasjon og geologi

Fjellsiden over Rv.5 er stort sett dekket av løvskog og barskog, men deler av fjellsiden er avskoget og står igjen som hogstfelt, se Figur 6. Gjenstående vegetasjon er relativt tett opp mot toppen av fjellsiden, om lag kote 400. Terrenghelning og vegetasjon viser ikke tegn til ferske snøskred eller steinsprang. Det er ved noen få steder registrert spor etter gamle steinsprang, men disse har hatt kort utløpslengde. I tillegg er det enkelte steder observert utglidninger i løsmassene.



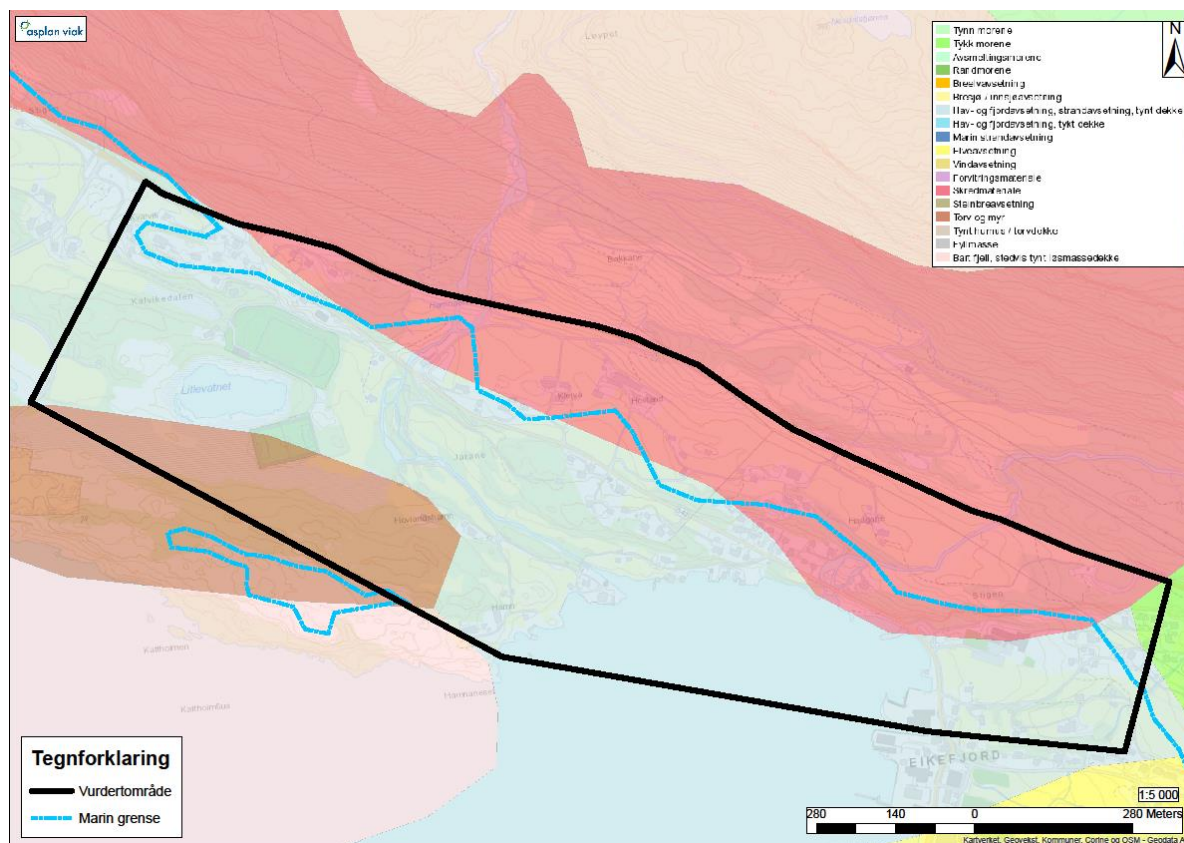
Figur 6: Oversikt området opp mot stølsvegen til Hovlandsstølane som er toppen av skråning.

I følge NGUs berggrunnskart er det hovedsakelig glimmerskifer og kvartsskifer som dominerer området. Bergarten fremstår som lite til moderat oppsprukket, og har en lagdeling med steilt fall, ca. 30 grader, mot NNV.

Løsmassekartet, Figur 7, viser tynnmektighet på marine avsetninger i nedre del av planområdet. Ellers er det stort sett skredmateriale og bart fjell med tynt løsmassedekke.

Under befaring ble det observert mye berg i dagen. Mektigheten til løsmassene er stort sett liten i skråningene. De mer flate områdene, som dyrka mark, er ukjent løsmassemektighet. I fjellsiden over Rv.5 er det stort sett observert sand eller grovere løsmasser, men

mektigheten er varierende, fra flere meter til berg i dagen. Løsmassekartet viser større utstrekning på skredmasser enn det som ble observert under befaring.



Figur 7: Oversikt løsmassefordeling i området.

3.3 Kotegrunnlag og terrengmodell

Kotegrunnlag for området er mottatt fra Flora kommune. Det er koter med ekvidistanse på 1 m. Det er også mottatt laser skanna data fra området. Ut fra mottatte data er det generert en raster terrengmodell, med cellestørrelse lik 1 meter x 1 meter. Fra denne er det beregnet terrenghelling. I tillegg er funksjonen hillshade brukt for å illustrere bedre terrengstrukturer. Alle operasjoner ble utført i programvaren ArcGIS 10.4.

3.4 Klima

Klimadata er henta fra representative met.no målestasjoner. Til vurderinger av nedbør og temperatur er følgende stasjoner brukt:

- 57680 Eikefjord, drift fra: des.1903 – jul. 2007 Høyde 30 moh.
- 57710 Florø lufthavn, drift fra: jun. 1971 - Høyde 9 moh.
- 57810 Svelgen II, drift fra jan. 1973 – Høyde 16 moh.

For å dokumentere vind og vindretninger i området er vinddata fra stasjon 57710 Florø lufthavn tatt med. Se Figur 8 for plassering av stasjoner.

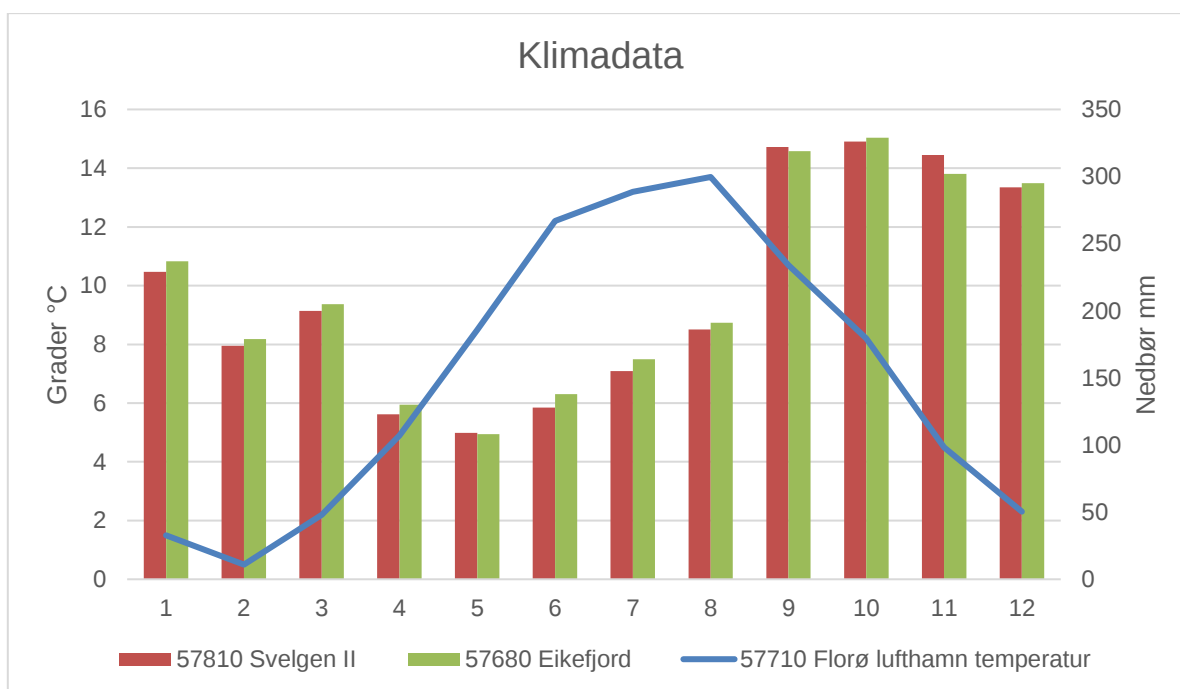
Klimadata og statistikk er henta fra Meteorologisk institutt sin vær- og klimadatabase eKlima (www.eklima.met.no).



Figur 8: Oversikt og plassering av brukte klimastasjoner. Vurdert område er merket med blått.

3.4.1 Normaler

Månedsnormalene for nedbør og temperatur er vist i Figur 9. Data er basert på målinger fra stasjon 57680, 57710 og 57810. Området er vått med en gjennomsnittlig årsnedbør på over 2500 mm. Stasjon 57680 Eikefjord har årsnormal på 2597 mm, mens stasjon 57810 Svelgen II har årsnormal på 2560 mm. Hovedmengde av nedbør for begge stasjonene kommer mellom september - januar. Middelterperaturen er over 0°C fra hele året. Gjennomsnittstemperatur gjennom året er 6,9 °C for Flora lufthavn. Nedbørsførende vindretning er vestlige vindretninger, SV-NV.



Figur 9. Månedsnormaler for stasjon 57810 Svelgen II, 57680 Eikefjord og 57710 Florø lufthamn.

3.4.2 Ekstremverdier

Det er hentet ekstremverdier fra de gitte stasjonene fra eklima.net

Snødybde

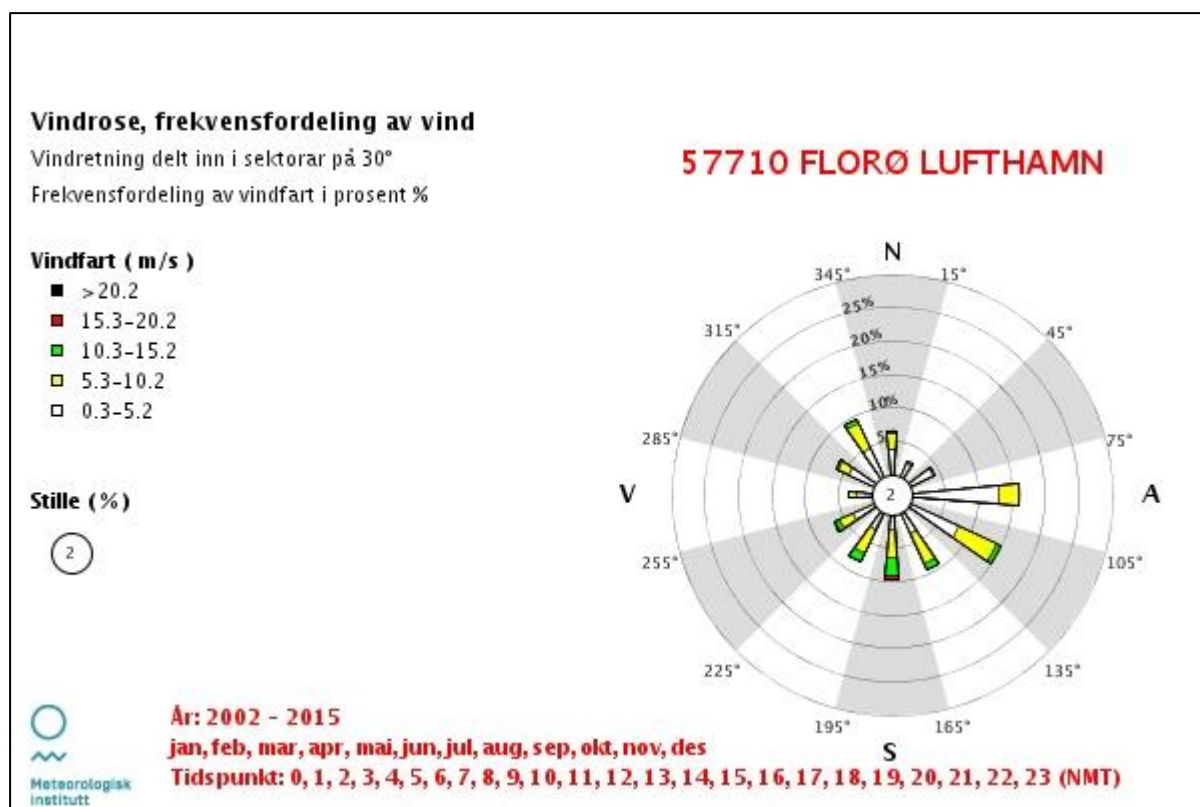
Stasjon 57680 Eikefjord har registrert maksimal snødybde på 81 cm fra mars 1970. Ved Svelgen II målestasjon er største snødybde registrert på 40 cm i mars 2006 og desember 2005.

Nedbør

Stasjon 57810 Svelgen II har registrert maksimal døggnedbør på 113,5 mm fra oktober 1995. Ved Eikefjord målestasjon er maksimal døggnedbør registrert på 109,8 mm oktober 1957.

Vind

Se Figur 10 for vindrose for stasjon 57710 Florø lufthamn. Her er det sørlige vinder som representerer de kraftigste vindretningene. Topografi vil være avgjørende for vindretning, selv om vinden på fjelltoppene har en vindretning, vil vinden i dalene kunne være ulik. Generelt i området er vestlige vinder nedbørsførende (NNV – SSV).



Figur 10: Vindrose for stasjon 57710 Florø lufthamn.

3.5 Opplysninger om tidligere skred

I nasjonal skredatabase (skredatlas.nve.no) er det registrert 2 løsmasseskredkred i området. Det er hovedsakelig løsmasser som har kommet fra overkant bergskjæring.

3.6 Observasjoner fra befaring

Planområdet er i dag delvis bestående av dyrka mark med enkelte beiteområder. Områdene sør for Rv.5 som er merket av på bratthetskartet, Figur 5, er hovedsakelig bart fjell med tynt løsmassedekke som er begrodd med vegetasjon og trær. Det renner flere bekker ned i området som drenerer større områder. I Hamnaelva og Kleivaelva er det utført noe erosjonssikring. Opplysninger fra beboere i området tilsier at erosjonssikringen som er satt opp er tilstrekkelig.

Det er observert enkelte eldre mindre steinsprang i skråningen over Rv.5. Disse har kort utløpsdistanse, og krysser ikke øverste del av befaringsruta. Det er ikke observert avsetninger etter snøskred i området.

På befaringstidspunktet var det fuktig, men det ble ikke observert høy vannstand i bekker, eller tegn på flomskader i området.

Figur 11 viser deler av hogstområdet der det har forekommet steinsprang tidligere, men med kort utløpsdistanse.



Figur 11: Oversikt over hogstområde ovenfor Rv.5. Autovernet til stølsvegen vises oppe i høyre hjørne.

3.7 Tidligere kartlegginger

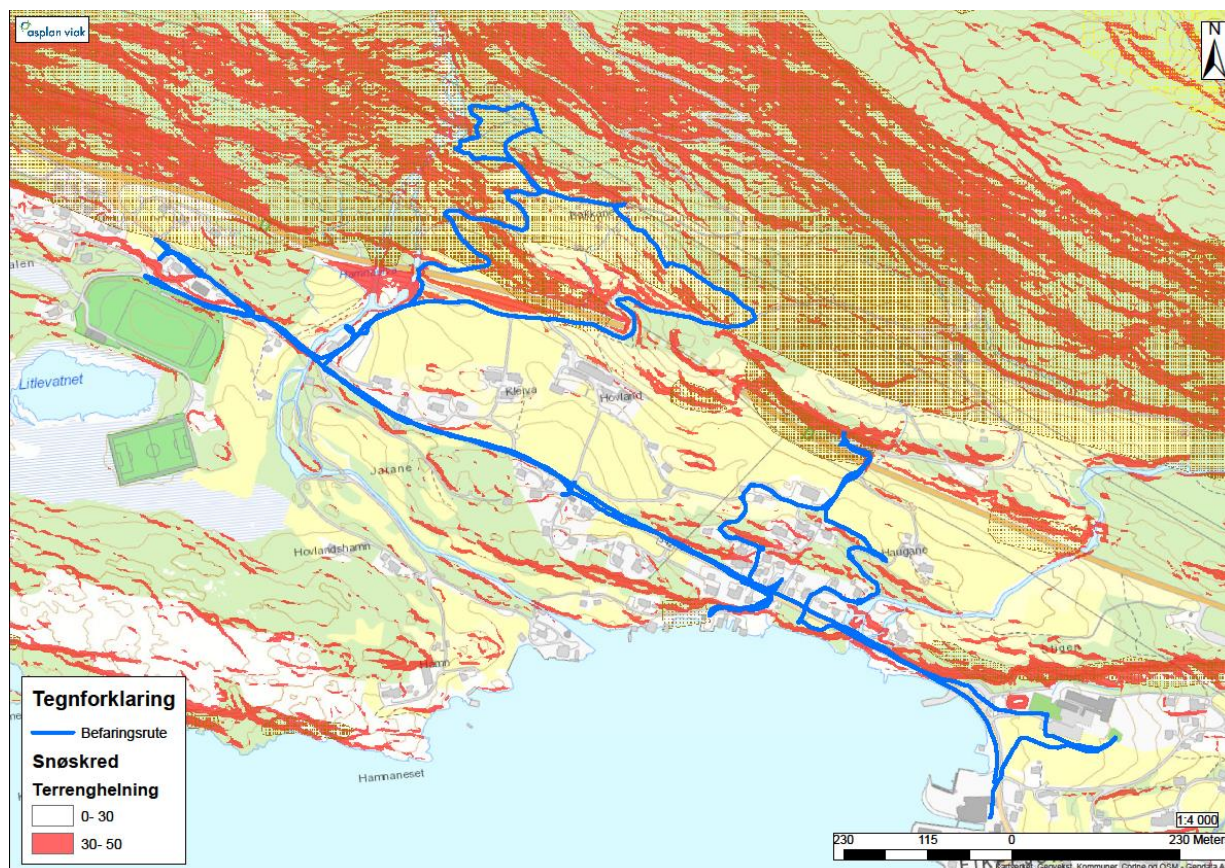
Det er ikke kjent tidligere detaljerte kartlegginger i området. NGI har gjort en overordnet vurdering på aktsomhetsnivå, og denne har ikke tilstrekkelig detaljeringsgrad.

4 VURDERING AV SKREDFARE

Deler av området mellom Rv.5 og Fv. 542 er avmerket på aktsomhetskart for fare for steinsprang og snøskred, men i hovedsak er det jord- og flomskred som det den dimensjonerende skredtypen i området.

De ulike skredtypene er vurdert ut fra tidligere skredhendelser, nedslagsfelt for nedbør, klima, løsmasseforhold, terreng/terrengformasjoner og faglig skjønn.

4.1 Snøskred



Figur 12: Oversikt potensielle løснеområde for snøskred med NGIs aktsomhetskart for snøskred og steinsprang som skravur.

Snøskred kan potensielt gå i området på bakgrunn av:

- Topografi; Snøskred løsner oftest i terreng med helning mellom 30 og 50 grader. Det er i hovedsak området over Rv.5 som har en terrenghelning hvor det kan løsne snøskred.
- Vindretning; Dominerende vindretning med nedbør som snø er nordvestlig vindretning som gjør fjellsiden til en leside hvor snø kan akkumuleres og snøskavler kan bygges opp på toppen av fjellside.

Sannsynligheten for snøskred kan nå planområdet vurderes som liten på grunnlag av:

- Snømengde; Basert på tidligere klimadata er det ikke store snømengder i området. Det er registrert en snødybde på 81 cm i Eikefjord og 40 cm i Svelgen.
- Klima; Ut fra temperaturdata kan det komme våt og tung snø. Dette øker belastningen på snødekket. Dalsiden er sørvendt og utgjør leside. Dette betyr at det statistisk sett kan bygge seg opp skavler på toppen av ryggen, men siden aktuell skråning er dekket med skog til topps vil snøtransporten reduseres.
- Tidligere hendelser; Det er ikke registrert, eller spor av tidligere snøskredhendelser. Det er ikke definerte raviner i terrenget utenom Hamnaelva og Kleivaelva.
- Transport av snø; Fjellsiden er dekket av skog, noe som reduserer snøtransporten.
- Vegetasjon; Store deler av dette potensielle løsnemrådet er dekket med skog, se Figur 13. Dette medfører at nedbør i form av snø vil falle på greiner på trær og deretter ned på bakken slik at snøens lagdeling vil ødelegges. Snødekket vil få en uregelmessig lagdeling og sannsynligheten for flakskred reduseres. Trestammene i skogen vil i tillegg forankre snødekket og reduserer dermed sjansen for at skred utløses. Samt øker friksjonen i skredbanen.

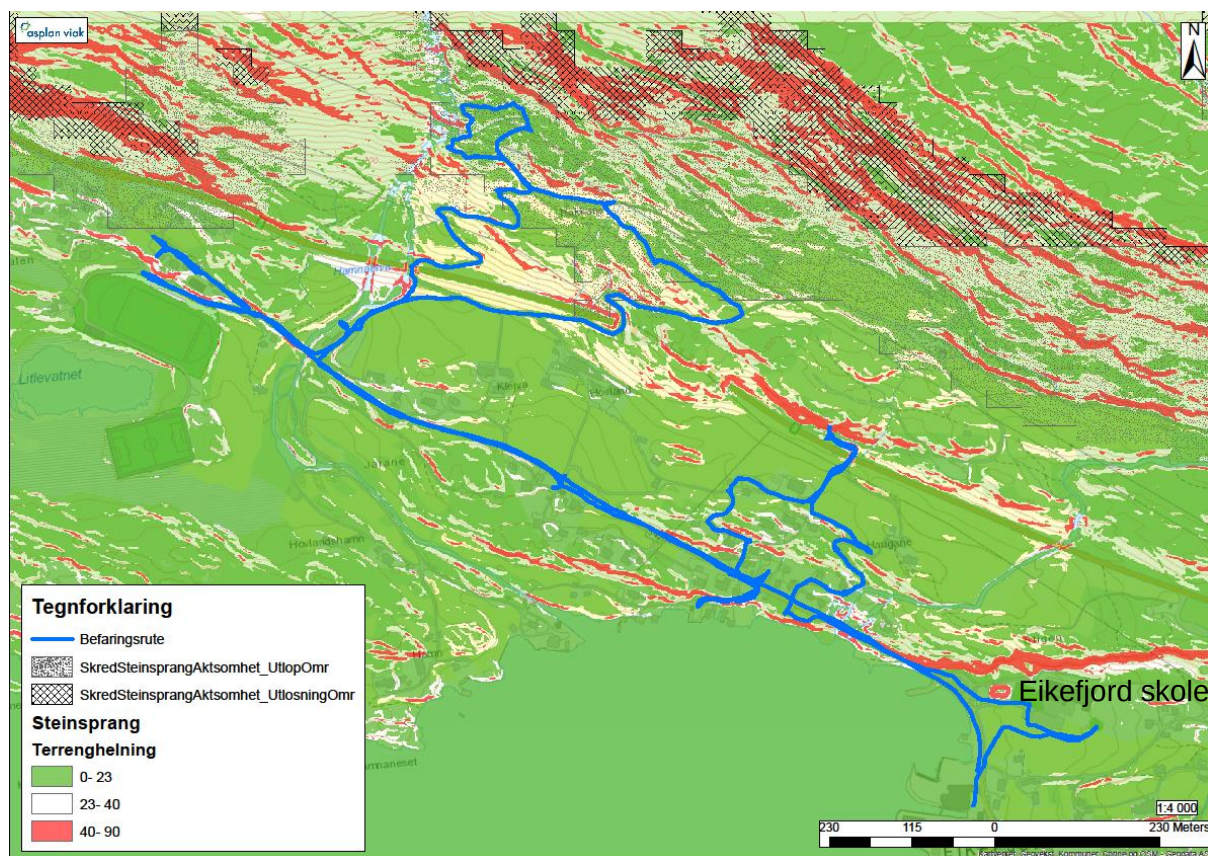
Sørpeskred vurderes til å være lite sannsynlig grunnet terrenget over planområdet ikke har større flate parti hvor vann kan samles og skråningen har god avrenning samt det ikke er spor etter tidligere skred. Det er ingen registrerte sørpeskred i området og regionen er ikke spesielt utsatt for sørpeskred. Eventuelle sørpeskred vil komme fra områder over aktuell skråning og følge de ulike elvene i området, slik som ned Hamnaelva.

På bakgrunn av overliggende vurderinger vurderes årlig nominell sannsynlighet for at et snøskred eller sørpeskred vil treffe området nedenfor Rv.5 vurderes til mindre enn 1/1000.



Figur 13: Typisk terreng over Rv. 5. Tett bar og løv skog med enkelte åpne felter med hogstfelt.

4.2 Skred i fast fjell



Figur 14: Oversikt potensielle løснеområder for steinsprang, områder hvor steinsprang bremses (<23 grader) og NVEs aktsomhetskart for steinsprang.

Steinskred og steinsprang utløses oftest i terreng brattere enn 40-45 grader. Store nedbørmengder, fryse/tine-prosesser eller rotsprengning kan være utløsende faktorer. Alle disse prosessene øker trykket på sprekker. Løse bergblokker kan også gli ut dersom det er sig i løsmassene.

Avgjørende grunnforhold i løснеområder med tilhørende vurdering er følgende:

- **Bergartstype:** Observert bergart er glimmergneis. Dette er en bergart med varierende mekaniske egenskaper, men observasjoner fra befaring indikerer en kompetent og generelt lite oppsprukket bergart som har sprø oppførsel ved knusning. Det er lite oppsprukket berg, og løse steiner observert under befaring.
- **Oppsprekingsgrad og mønster:** Det er ikke observert tett oppsprekking, men bergartene i området er skifrige. Oppsprekkingen er grov og det er ikke sprekker med fallretning ut av skråning. Bergets lagdeling går delvis parallelt med skråningen og har fall om lag 30 grader mot NNV, inn i skråningen. Se Figur 15 for øvre potensielle løsneområde for steinsprang.
- **Ruhet glideplan:** Observerte sprekker fremstår som ru og plane. Dette gjelder generelt for sprekkeplanene observert i området som ikke domineres av glatte mineraler.
- **Sprekkefyll:** Det er ikke observert sprekkfyll på sprekker.
- **Vanntilgang:** Sprekkene har vanntilgang fra overflatevann. Bekkene i området går på relativt lite oppsprukket berg.
- **Røtter:** Potensielle løsneområder er skrenter som ikke har vegetasjon. Enkelte småskrenter inne i skogen har vegetasjon som kan føre til rotsprengning

Det er ikke observert ferske spor etter steinsprang i området. Det er observert bergblokker som kan komme fra tidligere steinsprang nedenfor potensielle kildeområder ovenfor Rv. 5.



Figur 15: Oversikt øvre deler av potensielt løsneområde for steinsprang.

Terrenget er preget av tett skog, og terrenghelningen tilsier at steinsprang ikke vil nå området nedenfor Rv.5 grunnet lave høyder på løsneområder som gir blokkene lav startenergi. Det er noen få skrenter sør for Rv.5 som er potensielle løsneområder for steinsprang, men disse er delvis utsprengte skjæringer eller deler av forkastninger. Aktsomhetssonen merket på NGIs aktsomhetskart for snøskred og steinsprang beholdes som den er ved Eikefjord skole. Dette fordi skrenten, se Figur 16, er om lag 30 meter høy og

har potensiale for steinsprang. Bygging innenfor sonen bør unngås dersom sikringstiltak ikke gjennomføres.

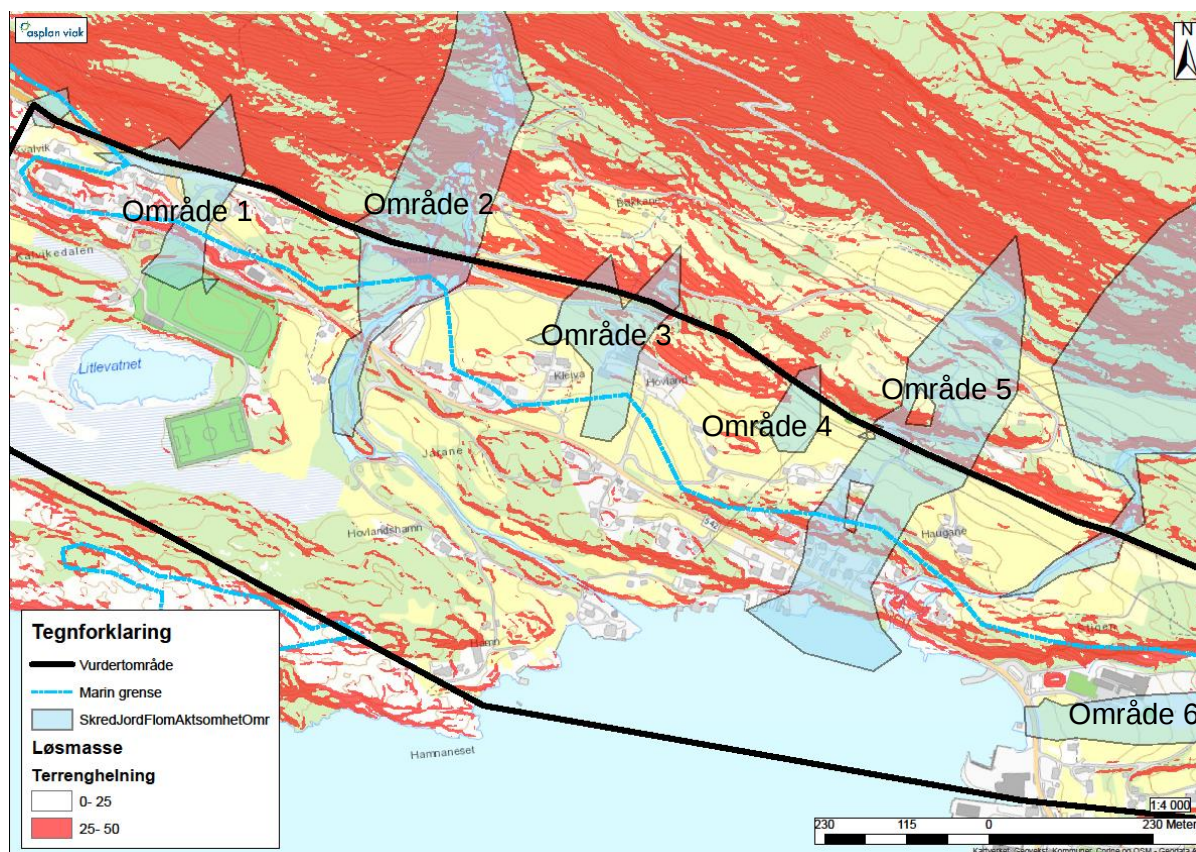
Fra om lag kote 200 og ned til sjøen vil steinsprang bremses opp, basert på terrenghelning (<23grader), og i tillegg vil skogen bremse eventuelle steinsprang. Det er varierende løsmassedekke i området under utløsningsområdet. Dette gjør at steinsprang ikke vil sprette like mye som ved hardere underlag. I tillegg vil energien dempes mot mykere underlag.



Figur 16: Bergskrent ved Eikefjord skole.

Årlig nominell sannsynligheten for steinsprang med ødeleggende kraft inn i området mellom Rv. 5 og Fv.542 til Eikefjord skole vurderes til mindre enn 1/1000. Aktsomhetsområdet avmerket i NGIs aktsomhetskart for snøskred og steinsprang ved Eikefjord skole beholdes slik det er.

4.3 Løsmasseskred



Figur 17: Oversikt potensielle løснеområder (25-50 grader), og områder hvor løsmasseskred avlagres (0-25 grader). I tillegg vises NVEs aktsomhetskart for jord- og flomskred som skravur.

På bakgrunn av løsmassekartet og observasjoner gjort under befaring vurderes jord- og flomskred til å dreie seg hovedsakelig om skred i forbindelse med raviner og forsenkninger i terrenget. I tillegg vil det kunne forekomme løsmasseskred i nærheten av eksisterende bergskjæringer hvor løsmassene ikke er tilstrekkelig sikret. Løsmasser av grove materialer som sand og grus står vanligvis stabilt i helninger opp mot 37 grader (NGI, 2014).

Fjellsiden ovenfor planområdet er preget av varierende mektighet på løsmassedekket og er dekket med skog og vegetasjon til toppen. Jordskred utløses i terreng brattere enn 25 grader og avsettes fra 20 – 25 grader og slakere. Forsenkninger i terrenget er mest utsatt for jordskred. Det gjør at generelt fra Rv.5 og nedover vil et eventuelt jordskred bremse opp.

Generelt vurderes flomskred som lite sannsynlig grunnet et lite nedbørsfelt for drenerende raviner i området. Observasjoner fra befaring viser at det ikke er spor etter flomskred. Eksisterende bekker er stedvis erosjonssikret og bekkene renner i områder med lite løsmasser, og derav har lite erosjonspotensiale.

Området er hovedsakelig tildekket med skog og vegetasjon som binder løsmassedekket sammen. Røtter øker løsmassedekkets styrke og permeabilitet. Erfaringstall tilknyttet utløsning av jord- og flomskred tilsier at kritiske nedbørsmengder i prosent av årsnedbør innanfor gitte tidsintervall må til for utløsning av skred. NGI har foreslått følgende:

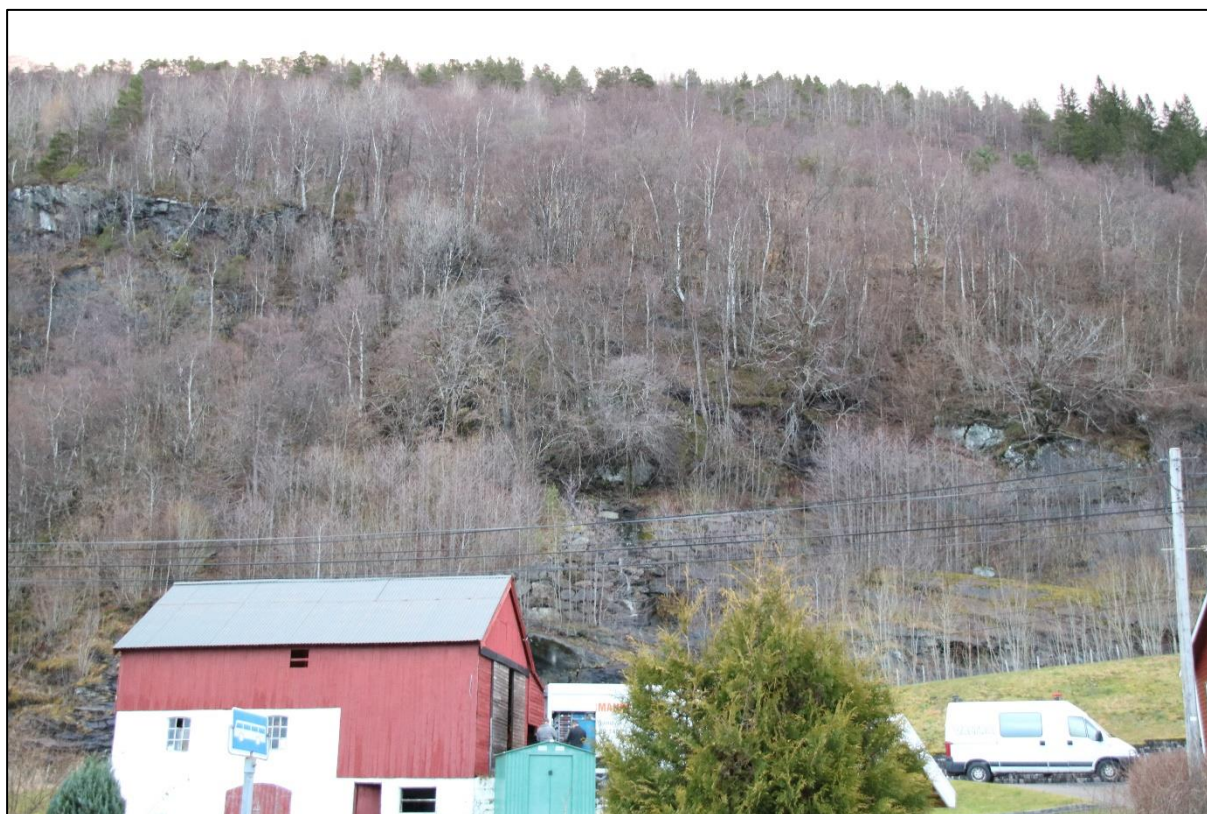
- 5,3% av årsnedbør ila. 12 t. Tilsvarende 132,6 mm ila. 12 t
- 8,1% av årsnedbør ila. 24 t. Tilsvarende 210,4 mm ila. 24 t
- 12,2% av årsnedbør ila. 48 t. Tilsvarende 316,8 mm ila. 48 t

Ut fra historiske klimadata er kravet ikke oppnådd for døgnnedbør. Det har ikke vært mulig å undersøke om 12 timers kravet eller 48 timers kravet overskrides. Dette skyldes at det ikke føres 12 timers eller 48 timers nedbørstatestikk. Snøsmelting vil i tillegg bidra til vannmetting av løsmassene og øke poretrykket og dermed redusere stabiliteten. I tillegg til nedbør og snøsmelting er følgende faktorer også tatt med i vurderingen av sannsynlighet for at skred skal inntreffe:

- Nedslagsfelt: Det er ingen store nedbørsfelt som dreneres i aktuell skråning. Avrenningen er i hovedsak bare fra nedbør som kommer i selve fjellsida. Hamnaelva drenerer et større område, men denne er erosjonssikret i kritiske områder og renner stort sett på bart fjell med lite løsmasser.
- Observerte/registrerte jordskred: Det er registrerte hendelser fra skråning over eksisterende vegskjæring.
- De eksisterende bekker viser lite spor etter jord- og flomskredaktivitet.
- Ingen observerte avsetningsvifter etter jordskred er observert under befarings.
- Terrenghelningen tilsier at jordskred avlagres fra Rv.5 og nedover.
- Generelt liten løsmassemekthet i området. Observerte løsmasser over Rv.5 er stort sett sand eller grovere masser.
- Løsmassene i området over Rv.5 er observert som sandig eller grovere materiale. Dette er godt drenerende masser som hindrer at det bygges opp vanntrykk i løsmassene. Det er også materiale som står stabilt i skråninger opp mot 37 grader. Øverst i fjellsiden er det stort sett bart fjell og et tynt løsmassedekke, slik at det ikke vil være store mengder løsmasser som kan skli ut.
- Observasjoner av stabil vinkel til løsmasser ved traktorvei over Rv.5 varierte mellom 30 – 35 grader.

I det etterfølgende vil de ulike aktsomhetsområdene, se Figur 17, bli gjennomgått og vurdert i detalj.

4.3.1 Område 1



Figur 18: Oversikt aktsomhetsområde 1 for løsmasseskred.

Området er dominert av et tynt løsmassedekke, mindre bergskrenter som er begrodd med vegetasjon og løvskog. Under skråning er det tatt ut bergskjæring for Rv. 5. Det er ovenfor denne skjæringen observert sig i løsmassene. Det er utført sikringstiltak i form av sognemur for å stabilisere massene i tillegg til fanggrøft mellom bergskjæring og veg.

Terrenget sør for Rv.5 er relativt flatt før det møter en brattere bergskrent. Marin grense er om lag på toppen av denne bergskrenten.

Vegetasjonen og skogen ovenfor Rv.5 stabiliserer løsmassene, men utgliding av masser over bergskjæring kan forekomme. På grunn av grøft ved vei og løsmassemektighet vurderes det til at skred ikke vil nå planområdet. I planområdet er terrenghelningen for liten til at jordskred kan utløses. Årlig nominell sannynlighet for jord og flomskred er vurderes til lavere enn 1/1000.

4.3.2 Område 2



Figur 19: Oversikt aktsomhetsområde 2 for jord- og flomskred.

Område 2 følger det markerte søkket tilhørende Hamnaelva. Aktsomhetssonen følger hovedsakelig elva helt fra kote 600 og inn i planområdet. Løsmassene som er observert nært inntil elva fremstår som grove. Videre nedover mot Rv.5 går elva på bart fjell før den krysser under veien. Her er det bygget erosjonssikring både oppstrøms og nedstrøms, se Figur 19.

Det er tynt med løsmasser omkring elveløpet og i tillegg renner elva uten de store yttersvingene som utgjør størst erosjonsfare. På grunnlag av dette vurderes sonen til å ha lavere årlig nominell sannsynlighet enn 1/1000 for jord- og flomskred. Bygging i nærheten av elva bør likevel ta hensyn til flomsituasjon i elva.

4.3.3 Område 3

Område 3 består hovedsaklig av dyrka mark. Det er ikke spor etter sig i løsmassene i området. Terrenghellinga indikerer også at det ikke er aktuelt med løsmasseskred i området. Det er ikke store nedbørsfelt som dreneres gjennom aktsomhetssonen. Hovedsaklig er det bare overflatenedbør innenfor aktsomhetsområdet som dreneres.

Området ovenfor her vurderes å ha årlig nominell sannsynlighet for skred lavere enn 1/1000 på grunn av argumentasjon i kap. 4.3.



Figur 20: Oversikt aktsomhetsområde 3 for jord- og flomskred. Marin grense går om lag ved stolpe langs veg.

Marin grense er kartlagt til å gå om lag ved stolpen midt på Figur 20. Dersom det skal bygges noe på løsmassene lavere enn marin grense bør løsmassene undersøkes for leire, evt. kvikkleire. Det er observert berg i dagen langs Fv. 542 i området, som vil begrense potensielt skadeomfang for evt. leirskred.

4.3.4 Område 4 og 5



Figur 21: Oversikt aktsomhetsområde 4 og 5.

Områdene består av mye dyrket mark og ellers er det mye tynt løsmassedekke med vegetasjon. Område 4 er et lite område over marin grense som krysser Rv.5. Potensielt løsneområde forløsmasseskred ligger ovenfor Rv.5. Løsneområdet består av tynt løsmassedekke dekket med vegetasjon og skog som forankrer løsmassene.

Område 5 er et større område, men det potensielle løsneområdet ligger i hovedsak ovenfor Rv.5 og har tynt løsmassedekke med skog. Området nedenfor Rv. 5 er stort sett dyrket mark og bart fjell. Det er et lite område ved Fv.542 hvor det i dag er bebyggelse som det ikke er fjell i dagen. Dette området har berg i dagen på alle sider, og løsmassemekktigheten vurderes til å være liten. Det ligger også under marin grense.

Begge områdene både 4 og 5 vurderes til å ha en årlig nominell sannsynlighet for skred lavere enn 1/1000 basert på argumentasjon i kap. 4.3.



Figur 22: Nedre del av Kleivaelva går tett inntil eksisterende bebyggelse.

Øvre del av Kleivaelva er merket som et potensielt område for jord- og flomskred. Nedre del som Figur 22 viser er ikke en del av dette området. Innbyggere i området melder at elva kan være stor i området og den oppfører seg truende for nærliggende bebyggelse. Dette gjelder spesielt i yttersving. Det er utført noe erosjonssikring langs adkomstvei til Haugane. Her er det satt opp store steinblokker langs elvekanten.

For å beskytte elvekanten videre nedover kan evt. en betongstøttemur støpes for å hindre at elva flommer over sine bredder og kommer inn i hage til nabo som bor ved elva mellom adkomstvei til Haugane og Fv.542. En flomvurdering av elva kan være aktuelt å gjennomføre for å vurdere tilstrekkelige sikringstiltak for eiendom.

4.3.5 Område 6



Figur 23: Oversikt over område 6 ved Eikefjord skole.

Nedre deler av dette aktsomhetsområdet for jord- og flomskred ligger under marin grense. Det er utført enkelte prøveboringer for å finne løsmassedypet i området og det er stedvis observert dyp over 17 m (Sweco, 2013). Området er hovedsakelig for flatt for at det skal kunne gå jord- og flomskred, og det er ikke observert bekker i område som kan erodere.

Det er observert berg i dagen ved bebyggelsen ovenfor Eikefjord skole.

Området vurderes til å ha en årlig nominell sikkerhet lavere enn 1/1000 for områdene over marin grense. Under marin grense kan det forekomme bløte leirige løsmasser, og direktefundamentering av bygninger på løsmasser i området må derfor vurderes av en geotekniker.

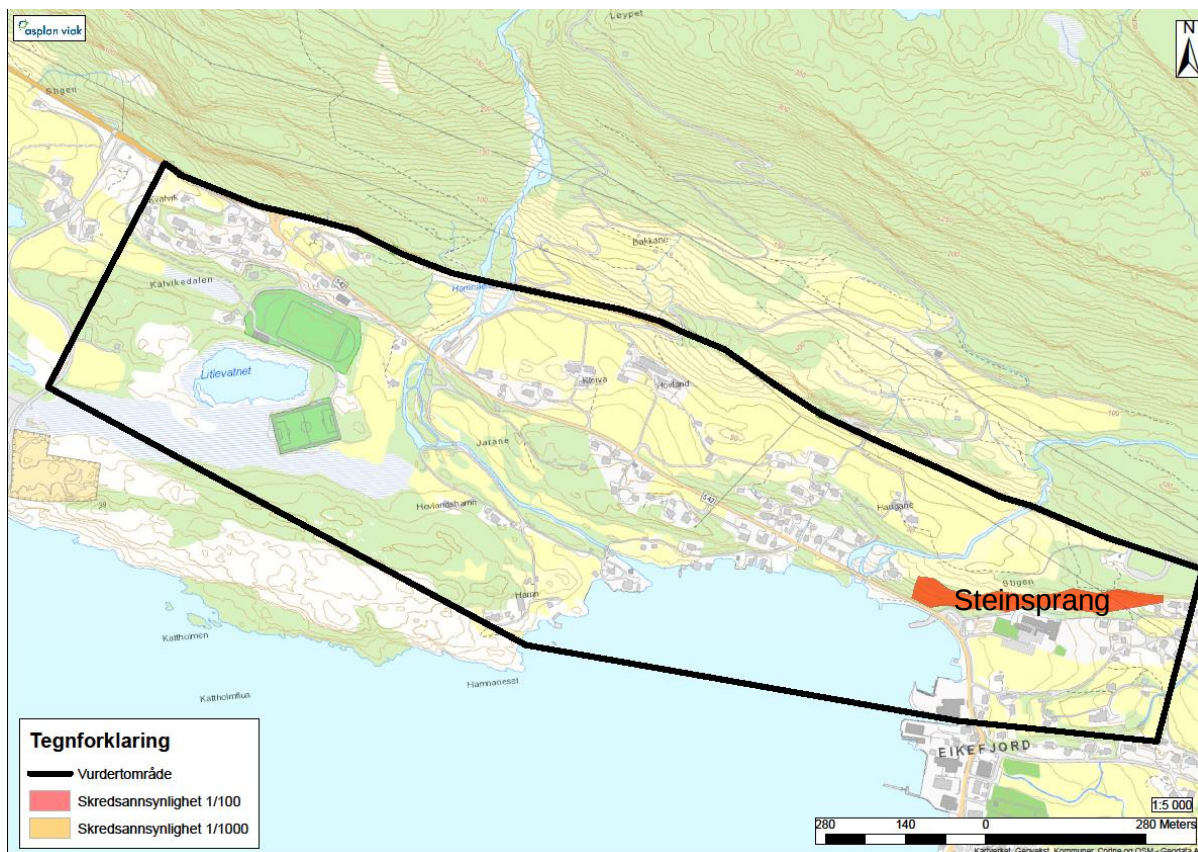
4.4 Gang og sykkelvei

Planlagt gang og sykkelvei skal gå parallelt med Fv. 542. Denne sykkelveien vil da ikke komme i berøring med aktsomhetssoner for skred. Fv. 542 har en ÅDT på 900 pr.dags dato, og dette krever derfor en årlig nominell sannsynlighet for skred til å være mindre enn 1/50 over en enhetsstrekning. Samtlige soner som gang- og sykkelveien kommer i kontakt med, antatt at den blir plassert ved Fv.542, er vurdert til mindre sannsynlighet enn 1/1000. Det støtter SVVs krav til nominell årlig sannsynlighet for skred på vei på 1/50.

Ved Eikefjord skole bør en geotekniker uttale seg om grunnforholdene og eventuelle tilleggslaster fra en gang og sykkelveg ved krysning av løsmasser ved Eikefjord skole. Det er tidligere kartlagt silthaldig leire i området (SGC/GeoFare). Det er observert siltholdig leire og en maksimal løsmassemekktighet på 17 meter i denne aktsomhetssonen. Ved bebyggelse ovenfor Eikefjord skole er det observert berg i dagen.

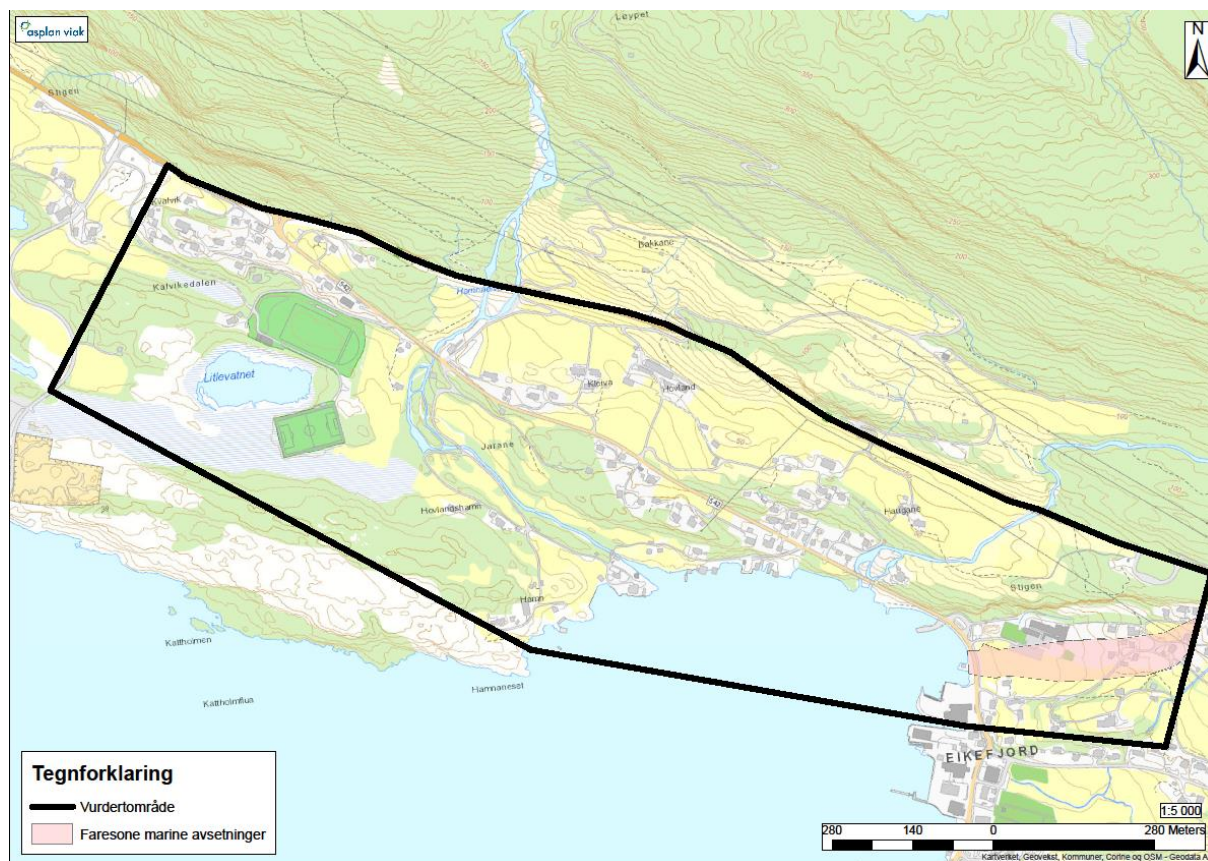
5 FARESONEKART

Etter gjennomgang av de ulike aktsomhetssonene innenfor vurdert område vurderes det at det er en faresone. Dette er i området rundt Eikefjord skole. Her er det skrenten nord for skolen hvor det er fare for steinsprang. Denne faresonen vurderes til å ha en årlig nominell sannsynlighet mindre enn 1/100. Bygging innenfor denne sonen skal derfor sikringstiltak vurderes.



Figur 24: Oversikt faresoner som beholdes innenfor det vurderte området. Faresoner med høyest sannsynlighet vises

I tillegg til avmerket faresone er det en sone som bør vurderes av en geotekniker. Dette er jord- og flomskred sonen ved Eikefjord skole, se Figur 25. Her er det observert siltige leirer og en løsmassemeknighet på 17,2 meter.



Figur 25: Oversikt aktsomhetszone som bør vurderes av geotekniker grunnet marine avsetninger og stedvis stor løsmassemektighet.

6 KONKLUSJON

Det er utført en skredvurdering for alle typer skred i bratt terreng i området mellom Rv. 5 og Fv.542 i Eikefjord, Flora kommune. Områdene er vurdert i klasse S2, noe som tilsier at årlig nominell sannsynlighet ikke skal overskride 1/1000, og for ny G/S veg skal ikke årlig nominell sannsynlighet for skred overskride 1/50 pr enhetsstrekning. Alle typer skred er vurdert.

Steinsprang og snøskred er lite aktuelle innenfor vurdert området. Det er registrert en faresone for steinsprang nord for Eikefjord skole. Aktsomhetsområdene som er markert i NGIs aktsomhetskart for snøskred og steinsprang mellom Rv. 5 og Fv.542 til Eikefjord skole vurderes å ha en årlig nominell sannsynlighet lavere enn 1/1000.

De dominerende aktsomhetssonene i området er for jord- og flomskred. Hovedsakelig ligger disse områdene slik at potensielle løsnemråder har tynt løsmassedekke og er dekket med vegetasjon og skog. Aktsomhetsområdene som ligger over marin grense vurderes å ha en lavere årlig nominell sannsynlighet enn 1/1000 for alle skredtyper. Det er ikke nødvendig med sikringstiltak for de vurderte områdene.

Deler av området ligger under marin grense, og i de områdene hvor det er aktuelt med bygging og fundamentering på løsmasser bør det utføres geoteknisk vurdering. Dette gjelder i hovedsak område ved Eikefjord skole.

Samtlige soner som gang- og sykkelveien kommer i kontakt med, antatt at den blir plassert ved Fv.542, er vurdert til mindre sannsynlighet enn 1/1000. Det støtter SVVs krav til nominell årlig sannsynlighet for skred på vei på 1/50.

7 REFERANSER

- NGI, 2014. Skred – skredfare og sikringstiltak. Universitetsforlaget.
- Statens vegvesen, 2014. Rundskriv NA 2014/08 Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg.
- Lovdata, 2016. TEK10 Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- Meteorologisk institutt 2016. eklime.net
- NVE, 2016. NVE-atlas
- Sweco, 2013. Notat 98956021 – Eikefjord skule – RIG
- SGC / GeoFare, 2016. Vurdering av grunnforhold; Innsynking i grøft langs parkeringsplass ved Eikefjorden skule, Flora kommune.



Tegnforklaring

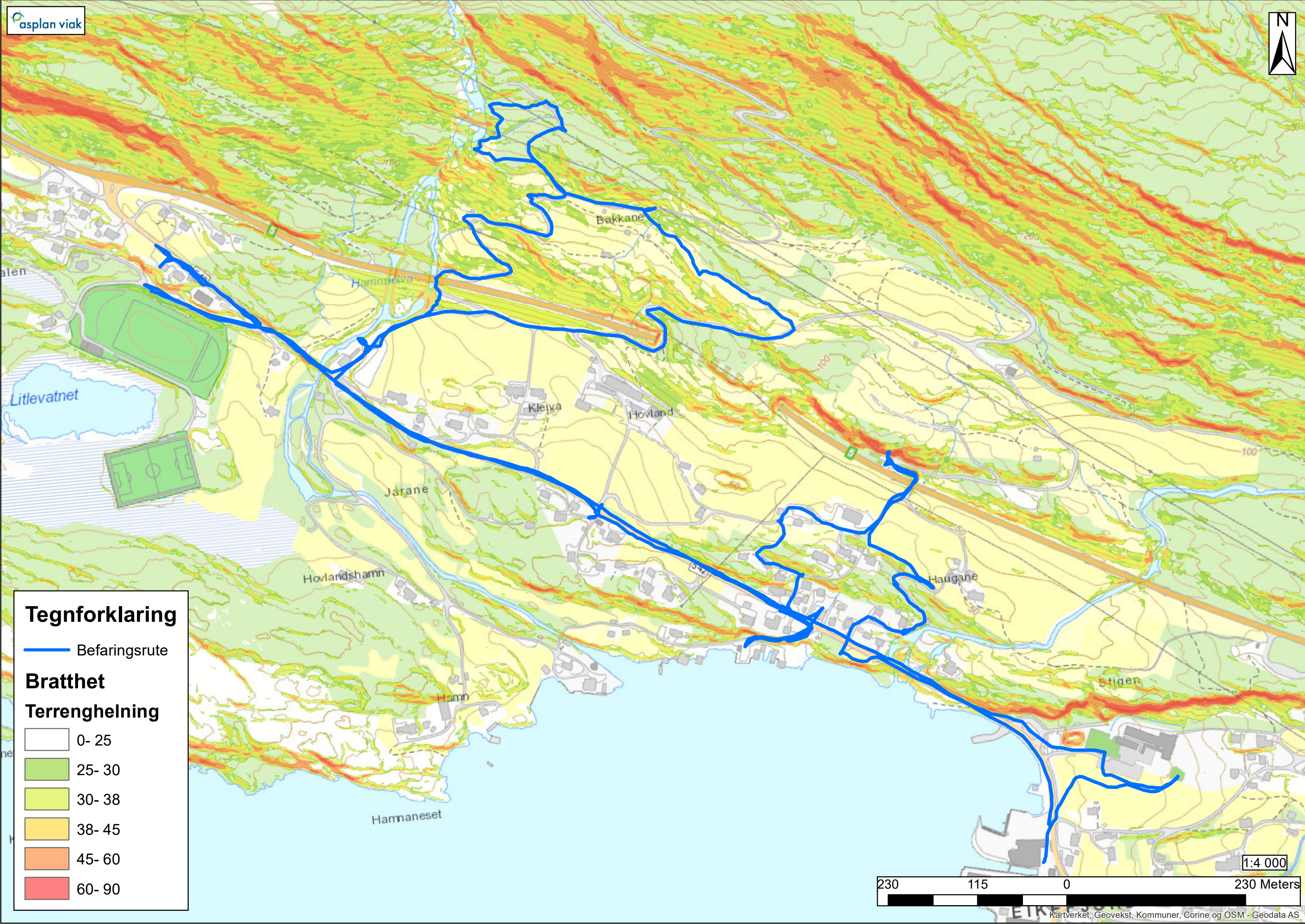
— Befaringsrute

GeocacheBilder

230 115 0 230 Meters

1:4 000

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



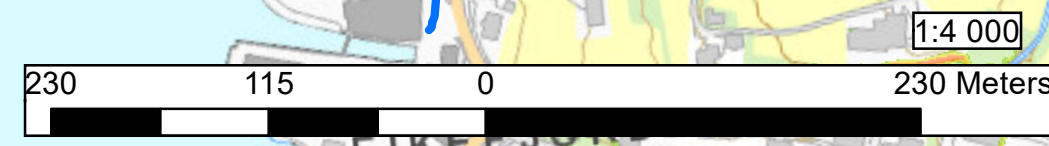
Tegnforklaring

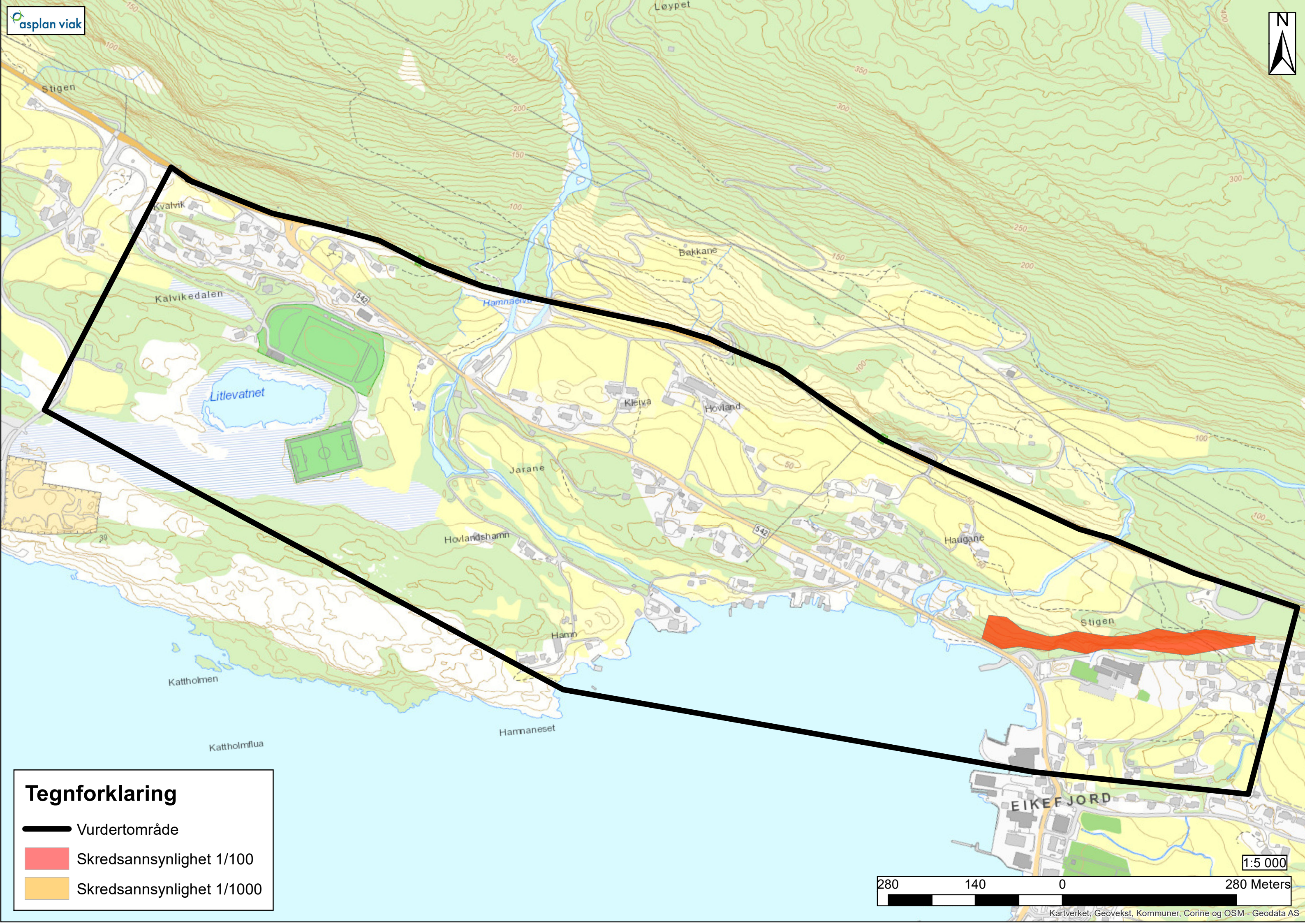
— Befaringsrute

Bratthet

Terrenghelning

	0- 25
	25- 30
	30- 38
	38- 45
	45- 60
	60- 90





Tegnforklaring

-  Vurdertområde
-  Skredsannsynlighet 1/100
-  Skredsannsynlighet 1/1000

