



JANUAR-2020

Ålvik Ferieheim

ADRESSE COWI AS
Solheimsgaten 13,
5058 Bergen
TLF +47 02694
WWW cowi.no

SKREDFAREVURDERING VED EIKEDALEN HYTTEGRENND, SAMNANGER KOMMUNE



Dokumentinformasjon			
Tittel:	Skredfarevurdering ved Eikedalen hyttegrend		
COWI-kontor:	COWI Bergen AS		
ATR nr.:	A129532-005	Rapportnummer:	
Utgjevingsdato:	05.02.2020	Sider:	27
Tilgjengelegheit:		Vedlegg:	
Utarbeidd:	Johannes Vik Seljebotn	Sign.	
Kontrollert:	Jostein Soldal		
Godkjent:	Oddmund Soldal		
Oppdragsgivar:	Ålvik ferieheim	Oppdragsgivars kontaktperson:	Solveig Valland, Geoplan AS
Kontaktinformasjon saksbehandlar:	Solheimsgaten 13, 5058 Bergen Tlf.: +47 47680259 – E-post: jvse@cowi.com		
Stikkord:	Skredfarevurdering, Eikedalen hyttegrend		
Foto på forsida:			
Rapport versjon:	Dato:	Signatur:	
1	05.02.2020		

Samandrag

COWI AS utførte i 2013 skredfarevurdering i planområdet for Eikedalen hyttegrend. I 2019 kom det tilbakemelding frå NVE som gav grunnlag for å revidere denne rapporten (Brev frå NVE datert 10.05.2019 med ref.: 201106822-8).

Samnanger kommune oversendte rapporten til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) for uttale. NVE har vurdert om skredfarevurderinga gjev svar på dei spørsmåla ein treng svar på for å utarbeide reguleringsplanen, og om kunnskapen er teken omsyn til i planen på ein god måte. Tilbakemelding frå NVE, datert 15.04.2019 gav grunnlag for å revidere skredfarevurderinga.

COWI AS har på oppdrag frå Geoplan AS gått gjennom tilbakemeldinga frå NVE og innlemma i skredfarevurderinga dei aspekta det vart ytra behov for.

Deler av planområdet ligg innanfor aktsemdsområder for jord- og flaumskred og snøskred. Det er i tillegg fleire potensielt flaumutsette vassvegar som drenerer gjennom planområdet og ned i Eikedalsvatnet. Ut frå feltobservasjonar er det vurdert at eit mindre areal kan vera utsett for steinsprang.

COWI AS vurdere at planområdet, etter tiltak skissert under konklusjon i denne rapporten vert utført, tilfredsstillar krav til *tryggleiksklasse S2* i plan- og bygningslova samt teknisk forskrift til denne (TEK 17). Det vert vist til §7-3 (Tabell 1).

Prosjektering og utføring av tiltaka bør gjennomførast av føretak med tilstrekkeleg fagleg kompetanse og som kan erklære ansvarsrett for dei ulike fagområda.

Innhold

Samandrag.....	2
1 Innleiing.....	3
2 Klassifisering av skred.....	5
3 Grunnlag.....	6
4 Områdeundersøking.....	8
4.1 Topografi, vegetasjon og dreneringsforhold.....	8
4.2 Lausmassar.....	15
4.3 Berggrunn.....	16
5 Aktsemdskart.....	19
5.1 Tidlegare skredhendingar.....	19
5.2 Snøskred.....	19
5.2 Jord- og flaumskred.....	20
5.3 Steinsprang.....	21
5.4 Flaum- og sørpeskred.....	22
6 Skredfarevurdering.....	23
6.1 Snøskred.....	23
6.2 Jord- og flaumskred.....	23
6.3 Steinsprang.....	23
6.4 Flaum- og sørpeskred.....	24
7 Konklusjon.....	25

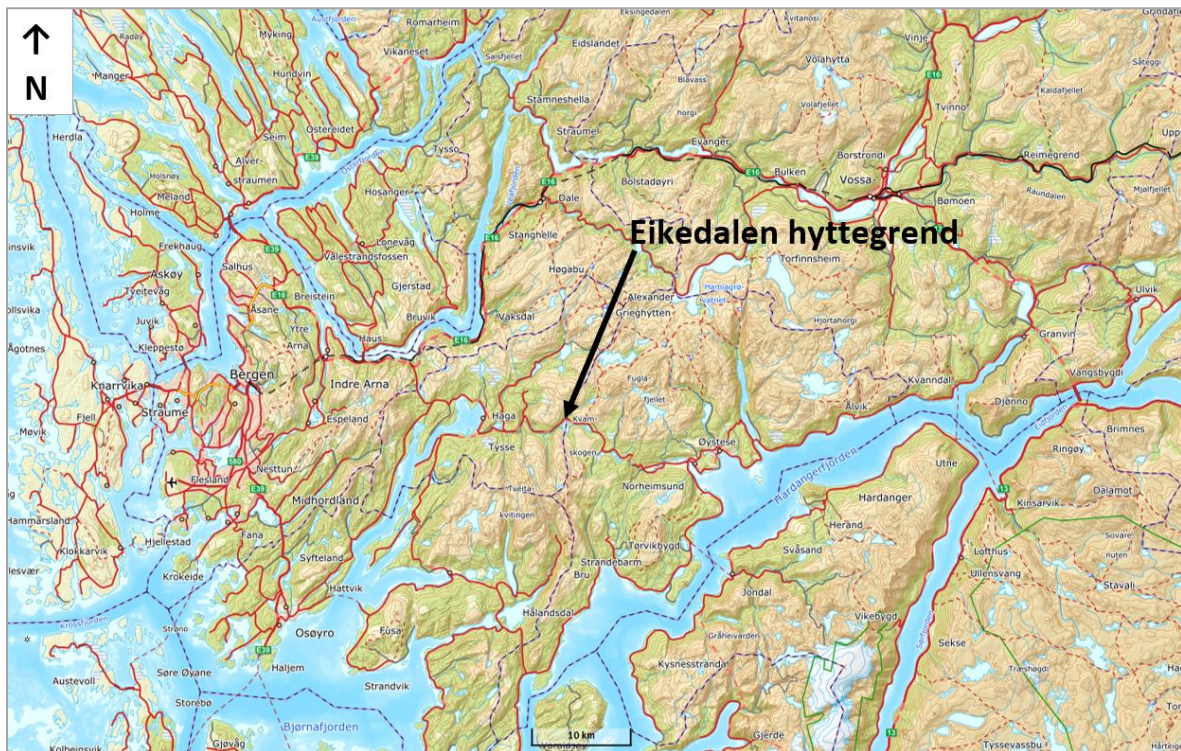
1 Innleiing

COWI AS utførte i 2013 skredfarevurdering i planområdet for Eikedalen hyttegren. I 2019 kom det tilbakemelding frå NVE som gav grunnlag for å revidere denne rapporten (Brev frå NVE datert 10.05.2019 med ref.: 201106822-8).

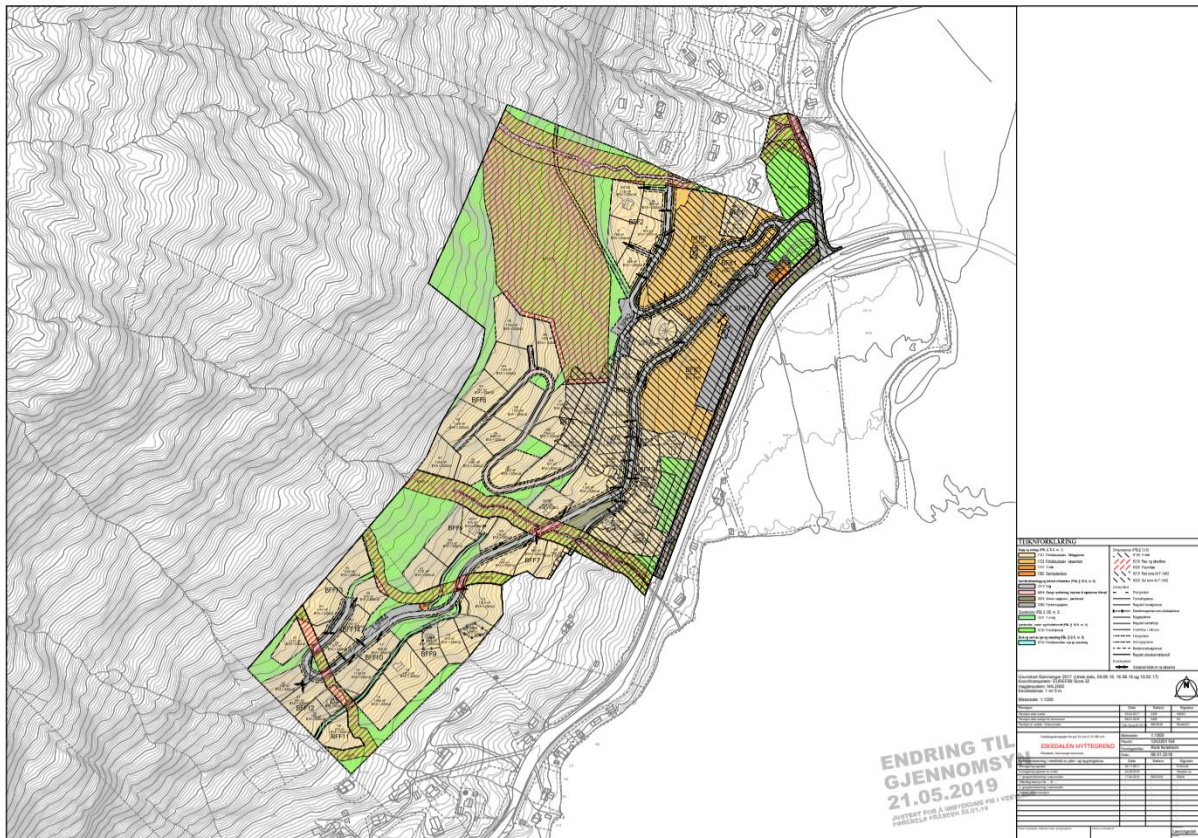
Samnanger kommune oversendte rapporten til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) for uttale. NVE har vurdert om skredfarevurderinga gjev svar på dei spørsmåla ein treng svar på for å utarbeide reguleringsplanen, og om kunnskapen er teken omsyn til i planen på ein god måte. Tilbakemelding frå NVE, datert 15.04.2019 gav grunnlag for å revidere skredfarevurderinga.

Ålvik ferieheim har i den samanheng engasjert COWI AS til å utføre ei ny skredfarevurdering av området. Planområdet med tilhøyrande område som er relevante for skredfare er omhandla i denne vurderinga. Oppføring av fritidsbustader i planområdet har krav til *tryggleiksklasse S2* i plan- og bygningslova samt teknisk forskrift til denne (TEK 17, § 7-3 (Tabell 1)).

Plassering av tiltaket er Eikedalen i Samnanger kommune, Vestland fylke (Figur 1). Plankart for tiltaket er vist i figur 2.



Figur 1: Geografisk lokasjon for Eikedalen hyttegren.



Figur 2: Planområde for Eikedalen hyttegren, Samnanger kommune.

2 Klassifisering av skred

Skred vert klassifisert ut frå materialinnhaldet som inngår. Lausmasseskred omfattar skred i lausmassar (*jordskred, flaumskred og leirskred*). Skred i lausmassar er avhengig av fleire faktorar. Her er vatn ein avgjerande faktor. Skred i fast fjell vert definert ut frå storleiken (volumet) på skredmassane.

Jordskred oppstår normalt der terrenghellinga overstig 25-30°. Over 45° vil det svært sjeldan utløysast *jordskred*, då det som regel er svært lite lausmassar i så bratt terreng. Skreda består av grovt og/eller fint materiale, og som regel noko vegetasjon. Stabiliteten i skrånningar er bestemt av eigenskapane til lausmassane, terrengformer, vegetasjon i skråninga, mektigheit og hydrologi. Vatn destabiliserer lausmassar ved auking i vasstrykk i poreromma i materialet. Dette minskar friksjonen mellom korna og kan ofte føre til utgliding. *Jordskred* skjer som regel som ein konsekvens av intens nedbør eller høg snøsmelting. *Jordskred* kan også skje som ein sekundærverknad av andre skredtypar, til dømes *steinsprang*. Andre skredutløysande faktorar for *jordskred* er menneskelege inngrep. Eksempel på dette er auka vektbelastning i skrånningar eller ved at ein fjernar nedre delar av skråninga. Vidare kan også *jordskred* utløysast ved i inngrep i terrenget som hindrar god drenering (til dømes traktorveggar).

Flaumskred er ein vassrik massestraum som oppstår langs bekkeløp, gjel eller ravinar. Skreda er består av alle kornfraksjonar. I transporten nedover dreg skreda

ofte med materiale som ofte fører til volumauke. *Flaumskred* vert utløyst ved store/ekstreme nedbørshendingar. *Flaumskred* kan bli danna og utløyst som ein konsekvens av *jordskred* langs flaumløp eller undergraving i tilgjengelege skrånningar eller erosjon i bekkeløp. Vidare kan også dreneringsløp demmast opp av skredmateriale eller vegetasjon. Når demninga bryt oppstår flaumskredet. På grunn av høgt vassinnhald har *flaumskred* høg mobilitet og kan bli frakta over store avstandar, også ned til tilnærma flate områder. Skredmaterialet vert typisk avsett i vifteformer. Det grovaste materiale vert avsett fyrst, medan det fine har lengre rekkevidda.

Skred i fast fjell omfattar *fjellskred*, *steinskred* og *steinsprang*. *Steinskred* og *fjellskred* omfattar volum frå hundretusen til millionar av kubikkmeter. *Steinsprang* omfattar enkeltblokker med volum opptil nokre hundre kubikkmeter. *Steinsprang* vert utløyst frå kjeldeområder med terrenghelling $> 45^\circ$. Dei vanlegaste utløysingsmekanismane er fryse- og tineprosessar på våren og hausten, samt ved auka vasstrykk i sprekkar ved nedbør. Skredblokker bevegar seg ned skråninga ved rulling, spretting eller hopping. Fallhøgd til blokker frå kjeldeområda, volum av skredblokker, vegetasjon, terrengformer og underlaget i skråninga (demping) er viktige parametrar som styrer utløpsdistansen til skredblokker.

Ein kan skilje mellom fleire typar *snøskred*. *Snøskred* vert hovudsakleg løyst ut i vegetasjonsfrie område (med omsyn på tettleiken av tre). Område som ligg i le for dominerande vindretning er akkumulasjonsområde om vinteren og potensielt danna skredfarlege område, dersom kriteria som blant anna hellingsgrad og snøforhold (vindpåverka) vert oppfylt. Flaskskred som normalt utgjør den største faren, vert normalt utløyst i terreng brattare enn 30° . Over 50° vil terrenget vere for bratt til at tilstrekkelege snømengder vil kunne akkumulere og utgjere risiko for *snøskred*. Flaskskred vert utløyst langs svake soner/glidesjikt i snøens lagdeling. Store flaskskred vil danna kraftige fonn vindar med krefter til å knekke tre, føre skade på bygningar med meir.

Sørpeskred er ein spesiell type snøskred der skredmaterialet består av snø med svært høgt vassinnhald. Skredtypen vert utløyst i område der vasstilsiget til snødekket er størst. Typiske utløysingsområder vil vere langs bekkefar eller forseinkingar i terrenget (eks. ravinar) med låg infiltrasjon i grunnen. *Sørpeskred* oppstår normalt ved høg snøsmelting om våren eller ved kraftig regnvêr i snødekte skrånningar. Skreda vil danne eit vass sjikt mot bakken fordi snøpartiklane i skreda er lettare enn vatnet. På grunn av dette vass sjiktet vil skreda ha høg mobilitet og ikkje stogga før dei når tilnærma flate.

3 Grunnlag

Rapporten er utarbeida etter tilrådingane i NVE-retteleiar 8-2014. Skredfarevurderingane baserer seg på følgjande punkt:

Skredfare vert omfatta av plan- og bygningslova og teknisk forskrift til denne (TEK 17), det vert vist til § 7-3 (Tabell 1). I denne lovgjevinga er ulike byggverk tildelt eigne graderingar for skadeomfanget/konsekvens skred har på ei bygningsmasse.

Innunder dette kjem blant anna faren for tap av menneskeliv, samt omfanget av kva økonomiske konsekvensar skred har.

Ulike bygningskategoriar er tildelt tryggleiksklassar frå 1-3. *Tryggleiksklasse S1* er der skred har liten konsekvens. I slike område er det tillaten maksimalt eitt skred per 100 år. *Tryggleiksklasse S2* omfattar byggverk der konsekvensen er av middels karakter. Det vert her tillate maksimalt statistisk eitt skred per 1000 år. *Tryggleiksklasse S3* omfattar byggverk der konsekvensen av skred er stor. Tillaten statistisk skredfrekvens er her eitt skred per 5000 år. Uteområde tilknytt byggverket blir normalt tildelt den same tryggleiksklassen som byggverket.

COWI AS vurderer at fritids- og heilårsbustad vert kategorisert for å omfatte *tryggleiksklasse S2*.

Tabell 1: Utdrag frå byggt teknisk forskrift (TEK17) viser tryggleiksklassar for plassering av byggverk i skredfarlege område.

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

Bakgrunn for skredfarevurderinga:

- > Observasjonar gjort under feltsynfaring 29.11.2020
- > Berggrunnskart og lausmassekart frå NGU (www.ngu.no)
- > Kartmateriale motteke frå tiltakshavar.
- > Brev frå NVE datert 10.05.2019 med ref.: 201106822-8
- > Kartmateriale frå Statens kartverk (www.kartverket.no)
- > Retningslinjer til flaum- og skredfare i arealplanar frå NVE (www.nve.no)
- > Rettleiar til sikkerheit for skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak frå NVE (www.nve.no)
- > Hellingskart frå NGI (<https://geodata.ngi.no/>)
- > Vêrdata frå Norsk klimaservice (<https://seklima.met.no>)

Viktige merknadar til grunnlaget:

Eigedomsgrensene i kartgrunnlaget berre har illustrativ funksjon og kan ikkje nyttast som grunnlag for plassering av tiltaket eller tilhøyrande infrastruktur.

4 Områdeundersøking

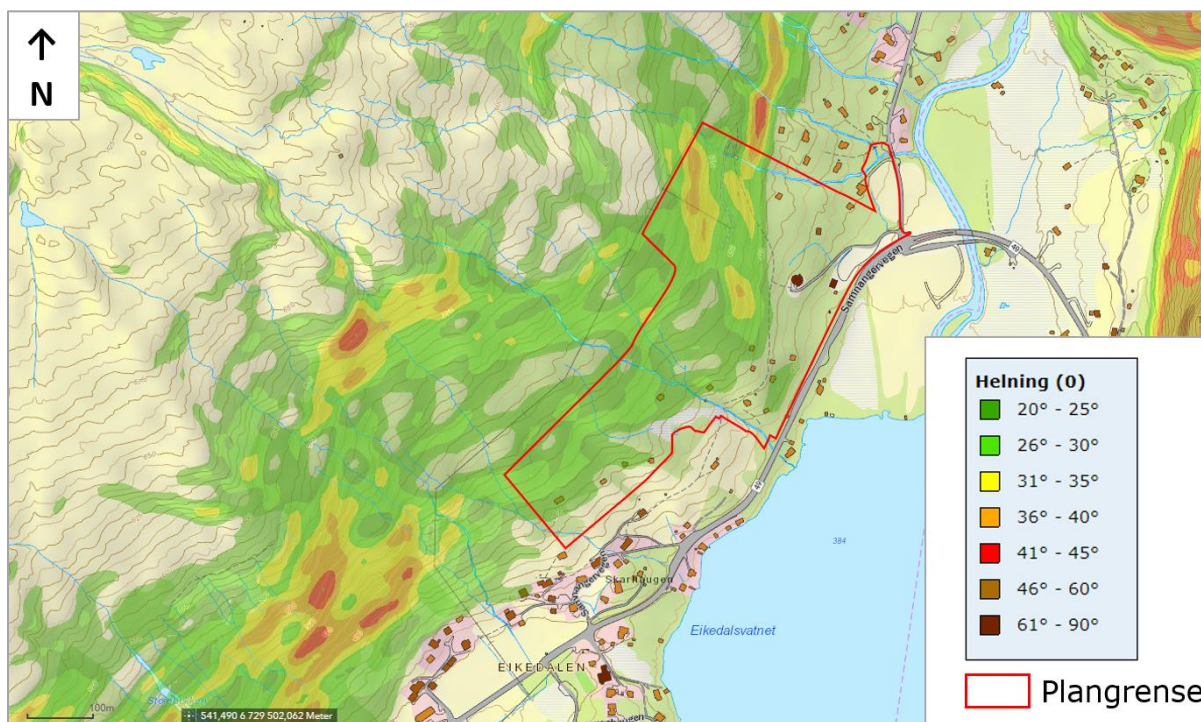
4.1 Topografi, vegetasjon og dreneringsforhold

Topografi

Planområdet ligg i ei sydaustvendt fjellside og ligg mellom ca. 388 og 527 m o.h. I mindre deler av planområdet overstig terrenget sin helningsvinkel 30° (Figur 3). Disse areala kan definerast som kjeldeområde for snøskred. Helningsvinkel for terrenget innanfor- eller nordvest og nordaust for planområdet overstig ikkje 45° som er utløysingsvinkel for steinsprang.

Terrenget er lite kupert med unntak av nokre få eksponerte fjellknausar med mindre vertikale brattkantar i den nordlege delen av planområdet. Disse brattkantane er under 5 m og visast derfor ikkje i hellingskartet. Terrenghellinga i kartet er berekna frå Kartverkets 10 meter terrengmodell for hele Norge.

Bekkefara som kryssar planområdet danner mindre depresjonar i terrengoverflata. Dei to største bekkefara har storparten av bekkeløpa i fast fjell. Nedre del av det nordlegaste av desse bekkeløpa går i skredmateriale som består av stadeigen blokkstein iblanda underlag av morenemateriale.

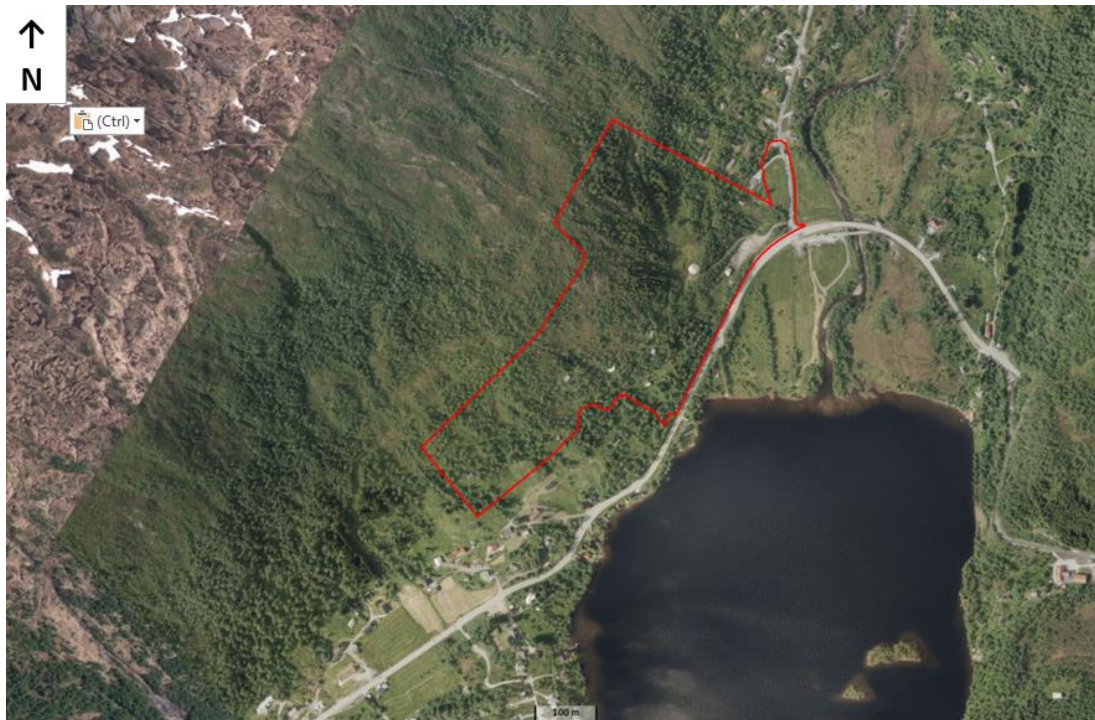


Figur 3: Helningskart for Planområdet.

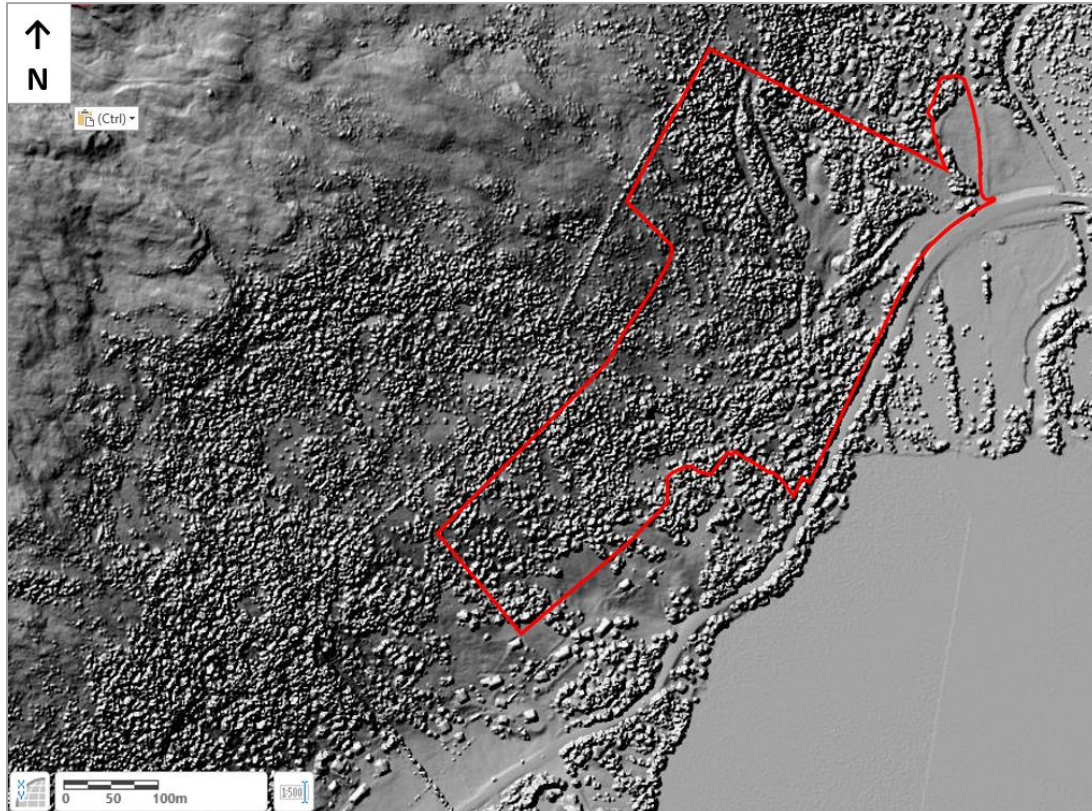
Vegetasjon

I sørleg del av planområdet dominerer lauvskog av noko varierende tettleik. Nordleg del har noko tettare lauvskog med innslag av barskog som hovudsakleg består av gran. Nordvestleg grense for planområdet ligg nært opp mot skoggrensa og er dominert av mindre fjellbjørk. Terrenget er delvis myrlendt og har samanhengande organisk jord i sørlege del. I den nordlege delen er det blokkrik grov morene med tynt usamanhengande humuslag. Flyfoto som illustrerer

vegetasjonsdekket er vist i figur 4 og skggerelieff med vegetasjon er vist i figur 5.



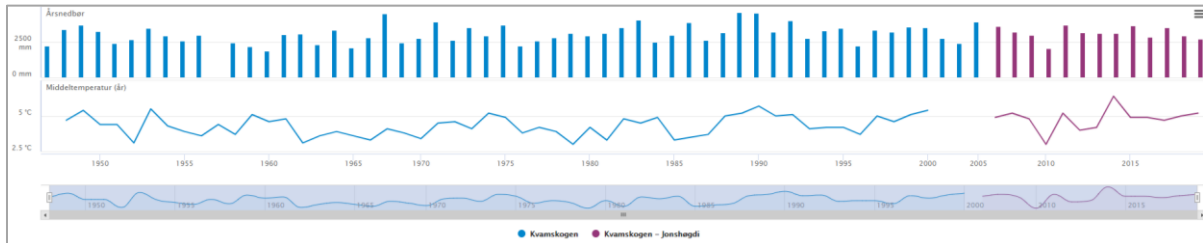
Figur 4: Flyfoto som viser vegetasjonstilhøve i tiltaksområdet (Tiltaksområdet er ca. avgrensa med raud linje).



Figur 5: Skggerelieff som viser vegetasjonstilhøve i tiltaksområdet. (Tiltaksområdet er ca. avgrensa med raud linje).

Dreneringsforhold

Nedbørsmengda i dette området er relativt stor og gjennomsnittleg årsnedbør frå måleserien for dei 13 år siste åra ved Jonshøgdi målestasjon er 3127 mm/år (Figur 6). Storparten av nedbøren i dette området kjem frå vest som er den dominerande vindretninga. Middeltemperatur (år) for vårstasjonen ved Jonshøgdi er 4,9 °C for dei siste 13 åra.

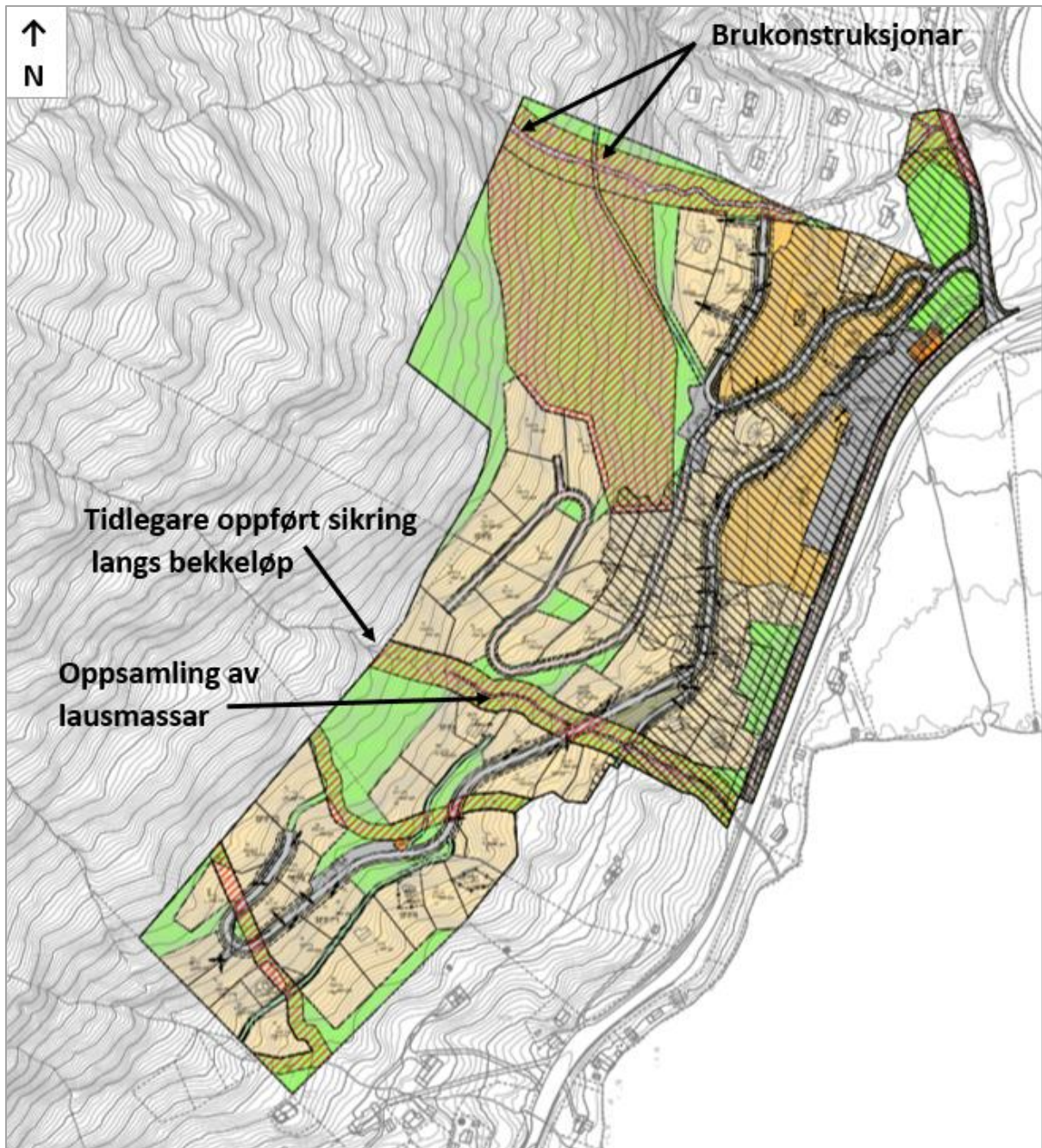


Figur 6: Graf som viser gjennomsnittleg årsnedbør og middeltemperatur for Kvamskogen frå 1947 til 2019 (<https://seklima.met.no>).

To større og fleire mindre vassvegar drenerer gjennom planområdet og ut i Eikedalsvatnet. Bekkeløpa vart synfart og fare for overlaup ved flaumhendingar og isgang vart vurdert.

Dei to store bekkane har til felles at dei er stadvis nedskorne i fast fjell og har lite lausmassemateriale. Det er ikkje teikn til mykje erosjon langs randsonene av vassvegane med unntak av den nedre del av den store bekken nord i planområdet. Der går bekken inn i tjukkare morenemateriale iblanda noko stadeigen blokk. Det vart observert mindre utglidingar frå randsona (<0,5 m³) i denne del av bekkeløpet.

Under synfaring vart det to stader i den nordlege bekken observert restar etter enkle brukonstruksjonar delvis øydelagt av flaum og/eller isgang (Figur 7, 8 og 9). Konstruksjonane er av ein slik karakter at dei dannar stort potensiale for oppdemming. Byggematerialar i form av telefonstolpar og autovernseksjonar frå brukonstruksjonane er spreidd i bekkefaret nedstraums bruene og skapar ytterlegare fare for oppdemming (Figur 10).



Figur 7: Plankart der lokasjon for delvis øydelagde brukonstruksjonar og tidlegare oppført sikring langs bekkeløp er avmerkt.



Figur 8: Foto av delvis øydelagt brukonstruksjon (Den niste brua avmerkt i Figur 6).



Figur 9: Foto av delvis øydelagd brukonstruksjon (Den øvste brua avmerkt i Figur 6).



Figur 10: Restar av brukonstruksjonar ligg spreidd i vassvegen ved bekken som drenerer gjennom planområdet langs nordleg plangrense.

Langs bekkefareet midt i planområdet vart det ved ein stad observert enkle sikringstiltak i form av steinsetting langs bekkefareet (Figur 7). Denne bekken har fleire smale parti som har potensiale for oppdemming. Spor etter massetransport vart observert ved ein lokasjon langs denne bekken i form av oppsamling av lausmassar som bekken har ført ned i tiltaksområdet (Figur 7 og 11).



Figur 11: Lausmasse-opsamling i bekkefaret for den store bekken omlag midt i tiltaksområdet (Omrissa med raudt).

Dei mindre bekkefara er ikkje nedskorne i fast fjell, men renn i gode løp som ikkje verkar å vere utsette for flaumskred/flaumsituasjonar, då vegetasjon langs løpa er intakt. Bekkane fordeler vatnet frå nedslagsfeltet over planområdet seg i mellom noko som bidreg til meir beskjeden vassmengd i kvart enkelt bekkeløp.

Ein av desse små bekkefara med låg normalvassføring, heilt sør i planområdet, går inn i dyrkingsgrøfter ved grensa til dyrka mark. To stader vart det observert teikn på at bekken varierer mellom å renne gjennom lausmassar og på terrengoverflata. Dreneringskanalane i lausmassedekket har låg kapasitet og ved stor vassføring vil deler av vassmengda drenere som overflateavrenning. Det må utgreiast om dreneringstilhøva er gode nok i planområdet og der bekken kryssar tilgrensande areal før den renn ut i Eikedalsvatnet.

Det ligg vassrøyr frå Setratjørna like sør for Huldabottsfjellet som går gjennom planområdet (Figur 12). Røyra går gjennom ein terskel som er ca. 2,8 m høgare enn normalvasstand i Setratjørna før røyra går ned mot planområdet (Profil i Figur 12). Det er uklart om røyra er i bruk og akkurat kvar røyra går i planområdet. Det er viktig at røyra og/eller tilhøyrande grøftetrase ikkje har potensiale for å drenere vatn inn i planområdet.



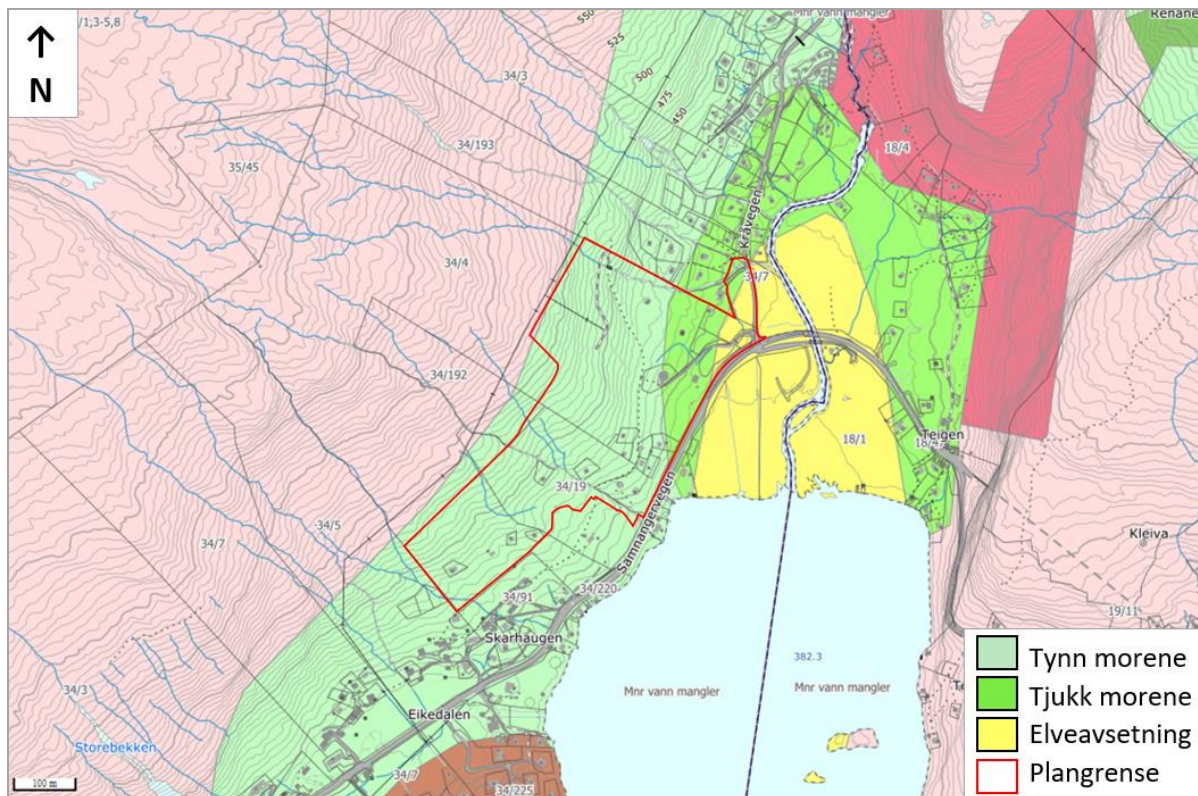
Figur 12: Flyfoto som viser inntak i Setratjørna og rørtrase ned til planområdet.

4.2 Lausmassar

I følge Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) består lausmassedekket innanfor planområdet i stor grad av tynn morene med unntak av nordaustleg hjørna der det er indikert mindre areal med tjukk morene og elveavsetningar (Figur 13).

Morenematerialet i nordleg del av planområdet er iblanda noko stadeigen blokkstein frå utgliding langs mindre vertikale brattkantar. Det vart observert enkeltblokker og mindre parti med laus stein/blokk langs det nordlegaste bekkefaret. Disse massane har potensiale for å gli ned i bekkeløpet og kan forårsake oppdemming og overløp. Det vart også observert mindre spor etter erosjon ($< 0,5 \text{ m}^3$) i bekkeløpets randsoner ved nedre del av dette bekkeløpet. Denne nedre del av bekken går i lausmassar og noko erosjonsmateriale har akkumulert i overkant av stikkrennene under vegen til Eikedalen skisenter.

Frå overflateforvitring i berggrunnen er det nokre stader danna tynne ($< 0,5 \text{ m}$) lag av forvitningsmateriale (Figur 14). Materialet har generelt skarpkanta og rektangulære form og i kombinasjon med den låge helninga på terrenget dannar ikkje denne kategorien lausmassar skredfare i planområdet.



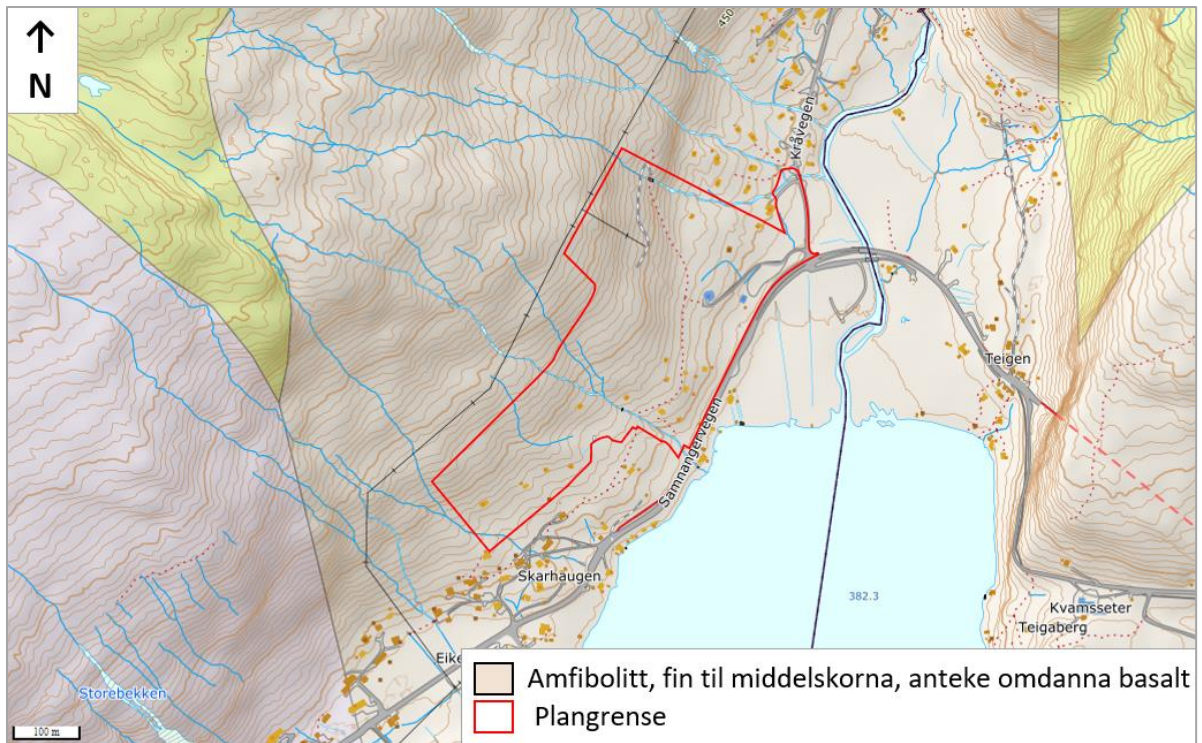
Figur 12: Lausmassekart for planområdet.

4.3 Berggrunn

I følge berggrunnskart frå Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) består berggrunnen innanfor tiltaksområdet av amfibolitt (Figur 13). Dette stemmer godt med observasjonar frå feltsynfaring.

Bergarten har mykje oppsprekking langs berggrunnsoverflata og somme stader vart det observert lause lag (< 1,0 m tjukke) av forvitningsmateriale (Figur 14).

Nokre mindre vertikale brattkantar i nordleg del av tiltaksområdet ber også preg av aktiv overflateforvitring (Figur 15 og 16). Sprekkdanningar langs bergartens hovudfoliasjon har strøkretning ca. mot nord. Fallvinkel er ca. 25° - 35° mot aust. Dette gjer at det er noko fare for utgliding langs dette planet sjølv om fallvinkel er under 45° som vert rekna som utløysingsvinkel for steinsprang. Brattkantane har ein del laust materiale og noko av forvitningsmaterialet har rasa ut (Figur 17). Fryse og tineprosessar skapar mindre rørsler i slike massar. Kombinasjon av låg terrengvinkel, liten høgdeforskjell og dermed liten energi vil materiale som losnar ha kort utløpslengd og rulle/gli langs bakken. Observasjon av utrasa materiale bekreftar dette. Materiale frå slik utrasing dannar dei blokkrike lausmassane i nordleg del av tiltaksområdet.



Figur 13: Berggrunnskart for planområdet.



Figur 14: Foto som viser forvitningsmateriale frå berggrunnen.



Figur 15: Vertikalsnitt av berggrunnsoverflate med sterkt oppsprukke forvittringsprofil (Mellom dei raude linjene).



Figur 16: Foto som viser vertikal brattkant i nordleg del av tiltaksområdet. Fallretning for hovudsprekkeretning er indikert med raude piler.



Figur 17: Blokker som har rase ut frå mindre vertikale brattkantane.

5 Aktsemdskart

Planområdet har aktsemdsområder for snøskred og jord- og flaumskred.

5.1 Tidlegare skredhendingar

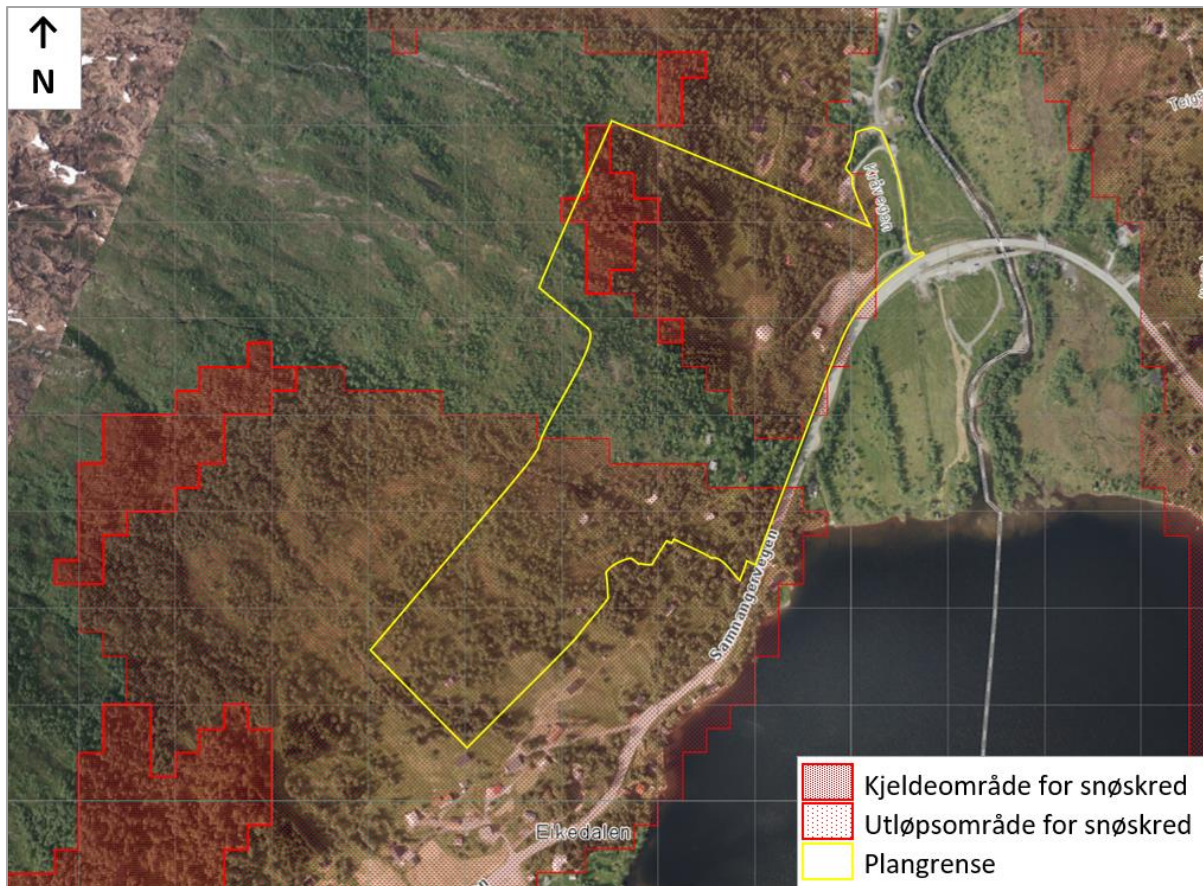
Det er ikkje registrert tidlegare skredhendingar i tiltaksområdet eller ved tilstøytane areal med relevans for skredfaren i tiltaksområdet (www.nve.no). Det vart heller ikkje observert strukturar i berggrunnen som indikerer fare for utgliding av fjellmassar i storleiksorden steinskred eller fjellskred.

5.2 Snøskred

Ein større del av tiltaksområdet ligger innanfor aktsemdsområdet for snøskred (Figur 18). Utløpsområda dekker ein stor del av planområdet med unntak av ein mindre trase i midtpartiet.

I nordleg del av planområdet ligg nesten heile kjeldeområdet for snøskred innafør plangrensa og ca. 460-510 m o.h. Kjeldeområdet i sørleg del ligg ca. 350-450 m ovanfor planområdet og ved ca. 570-640 m o.h..

Det er ikkje spor etter tidlegare snøskred hendingar i området, noko som kan skuldast at areala er skogdekte. Skogen i området er eit viktig elementet som motverkar snøskredfare.

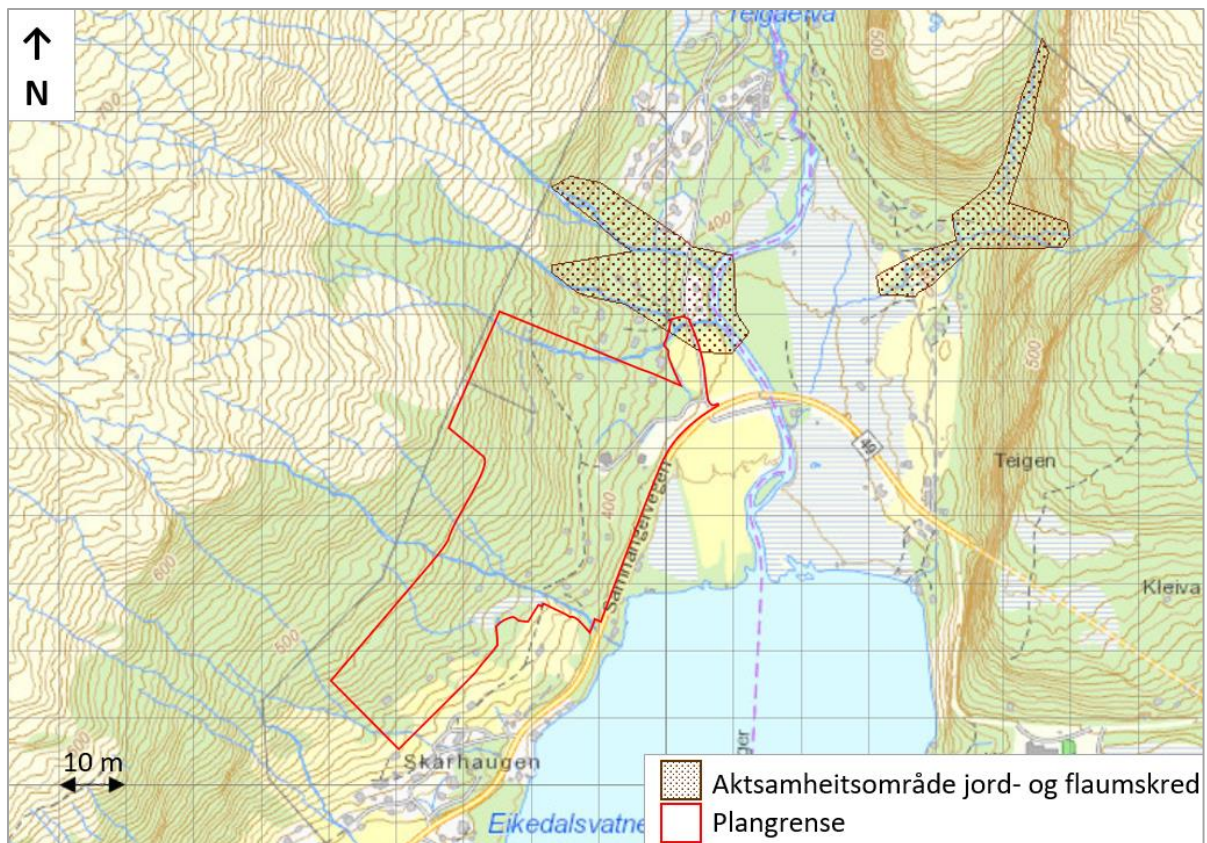


Figur 18: Aktsemdsområder for snøskred.

5.2 Jord- og flaumskred

Det er indikert faresone for flaum- og jordskred i eit lite areal ved nordaustleg hjørne av planområdet (Figur 19). Dette arealet omfattar dei nedre ca. 50 m av bekkefaret til den nordlege bekken som drenerer gjennom tiltaksområdet. Ca. 20 meter ovanfor tilkomstvegen til Eikedalen skisenter renn denne bekken med ein annan bekk. Aktsemdsområdet for jord- og flaumskred er knytt til denne bekken som renn inn frå områda nord for tiltaksområdet. Dette resulterer i at vassmengda aukar i dette partiet.

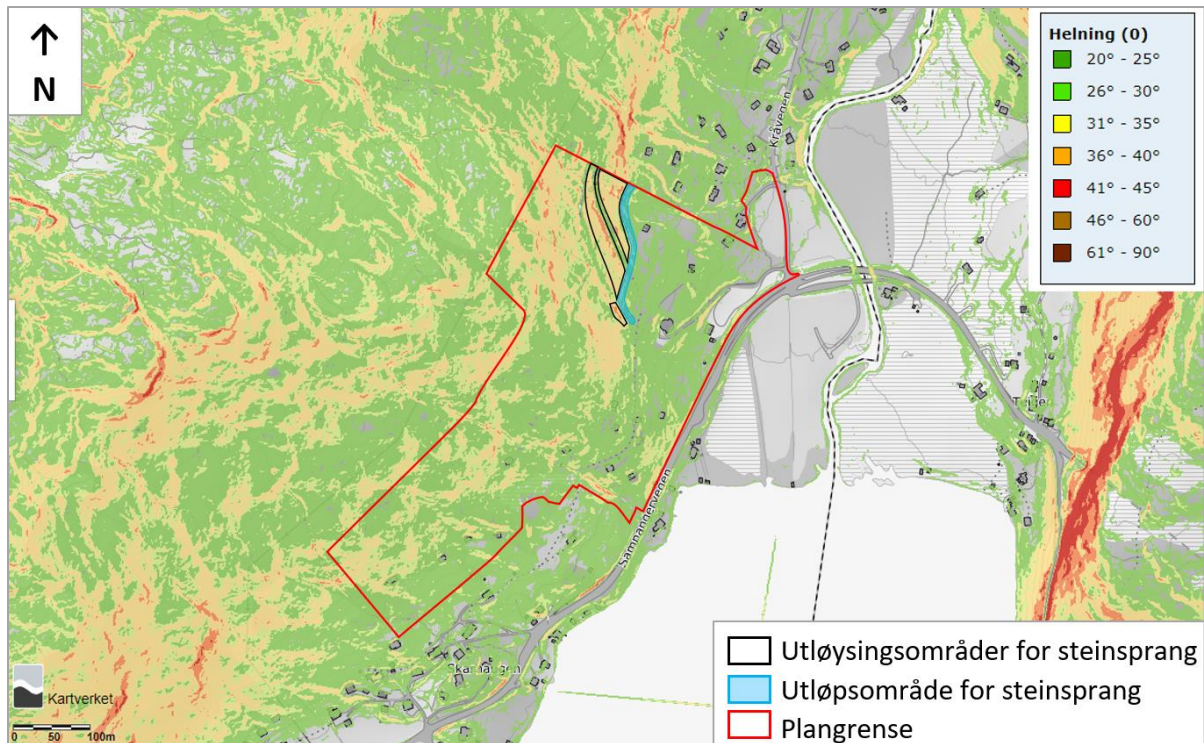
Det er ikkje markert aktsemdsområder i andre deler av tiltaksområdet.



Figur 19: Aktsemdskart for jord- og flaumskred.

5.3 Steinsprang

Det vart observert nokre mindre areal i nordleg del av tiltaksområdet der det kan vera fare for steinsprang. Desse areala er indikert på kartet i figur 20. Øvre del av areal merka som utløysingsområde for steinsprang består av vertikale brattkantane. Ved desse brattkantane er orientering på fallretninga for bergarten si hovudsprekkretning mot aust med fallvinkel på 25° - 35° . Dette er under utløysingsvinkel for steinsprang men aktive fryse- og tineprosessar gjer at lause blokker likevel kan gli ut over tid. Det er bygd ein vegtrase gjennom dette arealet og overskotsmasse frå denne er fylt deponert langs austleg vegskulder. Denne fyllinga kan ha ustabile parti.



Figur 20: Hellingskart som viser soner me fare for steinsprang.

5.4 Flaum- og sørpeskred

Det er ikkje indikert fare for flaum- og sørpeskred på faresonekart men observasjonar gjort langs bekkefara i planområdet indikerer moglegheit for denne skredtypen. Særleg ved ein stad langs den midtre litt større bekken der det vart observert ei enkel form for steinsetting langs bekkefarete kan det vera ei risikosone (Figur 7).

6 Skredfarevurdering

Skredfarevurderingar og vurderingar av tiltak som avgrensar skredfaren er utført og Figur 21 gjev kart med grenser for dei relevante tryggleiksklassane.

Prosjektering og utføring av tiltaka skissert i dette avsnittet bør utførast av føretak med tilstrekkeleg kompetanse og som kan erklære ansvarsrett på dei ulike fagområda.

6.1 Snøskred

Snøskredfaren i dette området er reell og ved somme typar vêrtilhøve kan snø akkumulere i areala som er markert som kjeldeområde for snøskred. Dette gjeld særleg når vindretninga er frå vest-nordvest. Helningsvinkel på terrenget er jamt over låg og under 30° i storparten av utløpsområda som er markert i aktsemdskart (Figur 18). Kjeldeområda for snøskred har liten utbreiing og lite potensiale for akkumulasjon av større snømengder. Planområdet er godt skjerma av skog som er ei viktig naturlege skjerming mot snøskred. Skog hindrar også effektivt utløysing av snøskred.

Kjeldeområdet nord i planområdet ligg mellom ca. 460-510 m o.h. og innanfor plangrense. Vegetasjonstilhøve både i kjeldeområdet og utløpsområdet er tett blandingsskog av lauvtre og ein del barskog.

Kjeldeområdet for snøskred med utløpsområde i sørleg del av planområdet ligg ved ca. 570-640 m o.h. og tett på skoggrensa. Vegetasjonstilhøve i både kjeldeområdet og utløpsområdet er blandingsskog lauvtre.

Omsynssoner der skog er føresetnad for sikkerheit mot snøskred er avgrensa på kart i figur 21. Den eine omsynssona som sikrar den sørlege delen av planområdet mot snøskred ligg utan for plangrensa. Dersom det ikkje mogleg å planfeste denne sona må det prosjekterast skredvoll ovanfor dette arealet. Både omsynssonealternative og skredvoll er skissert i figur 21. Omsynssona i nordleg del av planområdet ligg i si heilheit innanfor planområdet. Det er ved dette arealet mogleg å vurdere utbygging i staden for omsynssone dersom utbygging vert prosjektert slik at den motverkar snøskredfare på tilstrekkeleg måte.

6.2 Jord- og flaumskred

Aktsemdsområdet for jord- og flaumskred omfattar eit lite areal langs dei siste 40 m av bekkeløpet før det går inn i kulvertar under tilkomstvegen til Eikedalen skisenter. Jord- og flaumskredfare vert delvis ivareteken ved etablering av 10 m breie omsynssoner langs begge sider av bekkefaret. Resterande del av faresona vert lagt inn som eigen omsynssone (Figur 21).

6.3 Steinsprang

Areal der det er indikert fare for steinsprang (Figur 20) bør reinskast for laust materiale. Der det er eksponert fast fjell bør det vurderast behov for sikring, i form av steinsprangnett og/eller bolting, etter utført reinsk.

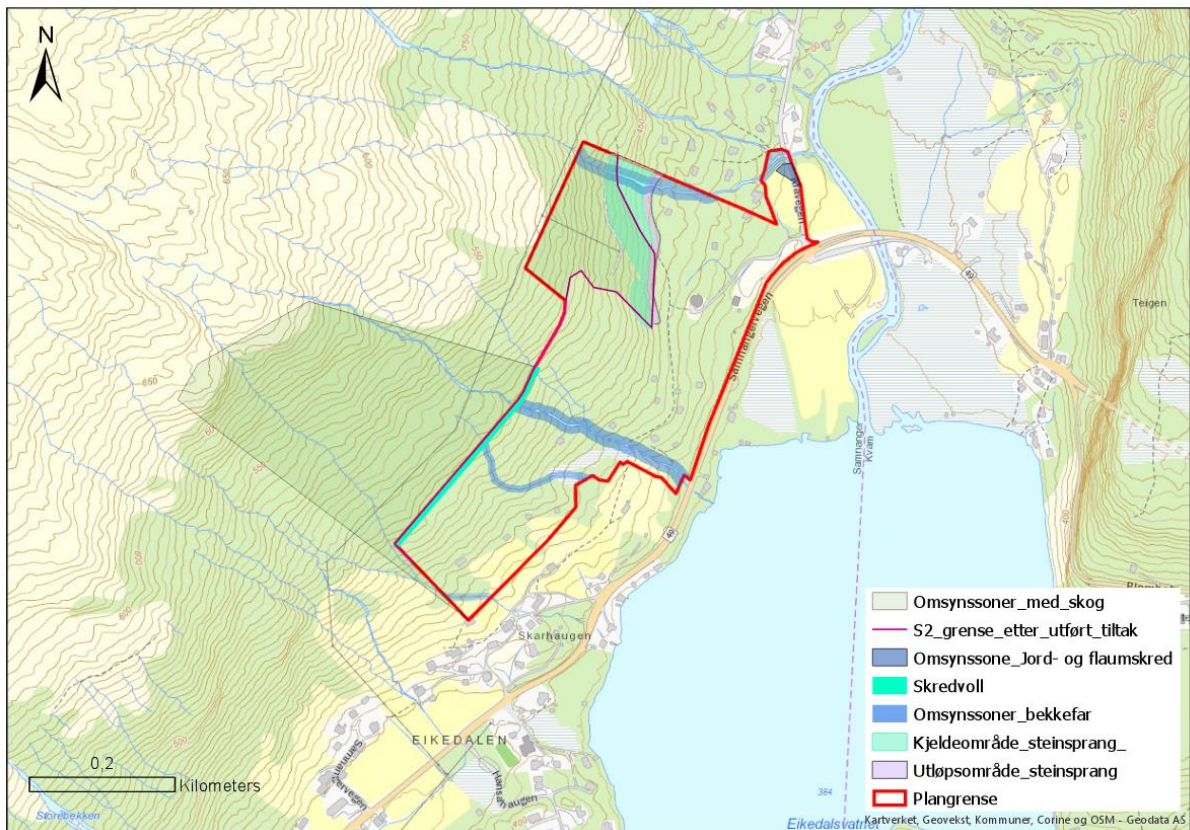
6.4 Flaum- og sørpeskred

Faren for denne skredkategorien er kategorisert som liten og bekkeløpa viser ikkje teikn til verken isgang eller sørpeskred hendingar. Faremomenta ligg i oppdemming og erosjonsprosessar som endrar bekkeløpa.

Det er naudsynt å fjerna restane etter dei delvis øydelagde brukonstruksjonane over den nordlege bekken. Alle restar nedstrøms for bruene, som autovernseksjonar og telefonstolpar, må fjernast.

Det anbefalast at det vert definert 10 m breie omsynssoner på begge sider av dei to store bekkeløpa og 5 m breie omsynssoner på begge sider av dei mindre bekkeløpa. Omsynssoner med kode H310 Ras- og skredfare er definert i Figur 21.

Bekkeløpa bør reinskast og sikrast/plastrast der dei går i lausmassar. Det må til sikring/plastring nyttast stein av tilstrekkeleg størrelse som toler flaum- og sørpeskred. Det må vidare prosjekterast kulvertar og/eller bruer med tilstrekkeleg kapasitet der bekkeløpa kryssar vegtrase. Slike kryssingar skal ha ei utforming som ikkje er til hinder eller endrar retning på skredmassar.



Figur 21: Kart med føreslått sikringstiltak mot skred ved Eikedalen hyttegren.

7 Konklusjon

COWI AS vurderer at planområdet tilfredsstillende krav til *tryggleiksklasse S2* i plan- og bygningslova samt teknisk forskrift til denne (TEK 17; § 7-3 (Tabell 1)), dersom følgjande tiltak vert utført:

- > Omsynssoner der skog er føresetnad for sikkerheit mot snøskred må leggjast inn i reguleringsplan med vern mot hogst. Dersom dette ikkje er mogleg for areal utanfor plangrensa må det prosjekterast skredvoll ovanfor tomteareala i sørleg del av planområdet der det er NVE har indikert utløpsområde for snøskred. Omsynssona i nordleg del av planområdet ligg i si heilheit innanfor planområdet. Det er ved dette arealet mogleg å vurdere utbygging i staden for omsynssone dersom utbygging vert prosjektert slik at den motverkar snøskredfare på tilstrekkeleg måte.
- > Fare for jord- og flaumskred må handsamast med omsynssoner. Det anbefalast at det vert definert 10 m breie omsynssoner på begge sider av dei to store bekkeløpa og 5 m breie omsynssoner på begge sider av dei mindre bekkeløpa. Der aktsemdsområde for jord- og flaumskred indikert av NVE går utafør denne omsynssona bør det avsetjast eige omsynssone.
- > Areal der det er indikert fare for steinsprang bør reinskast for laust materiale. Der det er eksponert fast fjell bør det vurderast behov for sikring, i form av steinsprangnett og/eller bolting, etter utført reinsk. Dette er føresetnad for stipulert S2 grense i kart.
- > Bekkeløpa bør også reinskast og sikrast/plastrast innanfor planområdet der dei går i lausmassar. Det må til sikring/plastring av bekkeløpa nyttast stein av tilstrekkeleg størrelse som toler flaum- og sørpeskred.
- > Der bekkeløpa går i fast fjell bør det vurderast behov for å utvide løpa ved å spengje der dei er smale og tronge.
- > Det bør prosjekterast kulvertar og/eller bruer med tilstrekkeleg kapasitet der bekkeløpa kryssar vegtrase. Slike kryssingar skal ha ei utforming som ikkje er til hinder eller endrar retning på skredmassar.
- > Det må sytast for at røyra og tilhøyrande grøftetrase som går frå Setratjørna ikkje har potensiale for å drenere vatn inn i planområdet.