

SKREDFAREVURDERING  
FOR EIKEDALEN  
HYTTEGREN, SAMNANGER  
KOMMUNE.

ÅLVIK BYGG OG UTVIKLING AS

# SKREDFAREVURDERING FOR EIKEDALEN HYTTEGREN, SAMNANGER KOMMUNE.

RAPPORT SEPTEMBER 2013



OPPDRAGSNR. A044518

DATO 03.09.13

UTARBEIDD STEINAR NES

KONTROLLERT ODDMUND SOLDAL

GODKJENT STEINAR NES

*Oddmund Soldal*

*Steinar Nes*

# INNHALD

1	Samandrag	2
2	Innleiing	3
3	Grunnlag	4
4	Generell vurdering av skredfare	5
5	Undersøkingar lokale forhold	6
5.1	Grunntilhøve	6
5.2	Topografi	7
5.3	Vegetasjon	7
5.4	Drenering	8
5.5	Tidlegare skredhendingar	8
6	Vurdering av skredfare	9
7	Skredfaregrenser og tiltak	13
8	Konklusjon	17
9	Referansar	18

# 1 Samandrag

Ålvik Bygg og Utvikling AS vil leggja til rette for utbygging av bustader, fritidsbustader og tilhøyrande infrastruktur i Eikedalen, Samnanger kommune. Planområdet ligg i ei fjellside som ligg innafør aktsemdsgrensene for snøskred i [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Det må då gjerast ei nærare undersøking av skredfaren og eventuelle omsynssoner eller sikringstiltak må leggjast til i planen.

COWI AS vurderer at planområdet for bustader og fritidsbustader tilfredsstillir tryggleikskrava for skred for tryggleiksklasse 2 i TEK 10 § 7.3, dersom ein ikkje bygger innanfor faregrensene langs bekkeløp og utfører sikringstiltaka som er skissert i kapittel 7.

## 2 Innleiing

Tiltakshavar Ålvik Bygg og Utvikling AS vil leggja til rette for etablering av fritidsbustader og bustader med tilhøyrande infrastruktur i Eikedalen, Samnanger kommune (Fig. 1). Planområdet ligg innanfor faresonene for snøskred i [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Utbyggjar må då finne ut om skredfaren er reell ved å innhente geoteknisk rapport frå føretak med sentral godkjenning, ansvarsrett og erfaring frå skredfarevurdering. Ei skredvurdering er utført av Geotest AS med rapport datert 19.03.2012.

COWI AS er engasjert til å utføre ein skredfarevurdering av området.



Fig. 1 Planskisse for utbygginga av Eikedalen hyttegrend, utarbeidd av Egil Ulvund AS. Gule felt er områda planlagd for hyttebygging.

### 3 Grunnlag

Planområdet ligg innanfor aktsemdsområda for snøskred på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Lovverket krev då at det skal gjennomførast ei nærare vurdering av skredfare og at eventuelle omsynssoner skal innarbeidast i plankart. Skred- og flaumfare går inn under Byggteknisk forskrift (TEK 10; § 7.1-§ 7.3). For skredhendingar er kravet til tryggleik for bustader og fritidsbustader (tryggleiksklasse S2) høgst ei skredhending per 1000 år.

Følgjande dokument og kjelder nytta i vurderingsarbeidet:

- [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)
- digitale kartdata
- planskisser over området utarbeidd av Egil Ulvund AS
- skredfarevurdering utført av Geotest AS datert 19.03.2012; «Foreløpig betenkning og rapport vedrørende ROS-analyser basert på ingeniørgeologiske vurderinger av hyttefelt i Eikedalen, Samnanger kommune. Forslagsstiller Ålvik Bygg og Utvikling AS».

Skredfaren er vurdert etter retningslinene i NVE sin rettleiar 2/2011 "Flaum og skredfare i arealplanar". Området blei vist i kart og diskutert med geolog Per Dugstad og synfart i felt av geolog Steinar Nes den 12.08.13.

## 4 Generell vurdering av skredfare

Skred omfattar steinsprang/steinskred/fjellskred, jordskred, flaumskred, snøskred og snøsørpeskred.

I nasjonalt dekkande aktsemdskart for steinsprang og snøskred er det vist område der ein skal vise aktsemd i arealdisponeringa. Aktsemdskarta ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) for steinsprang vert framstilt på grunnlag av ein digital høgdemodell der område med terrenghelling > 45 grader automatisk vert klassifiserte som løysneområde for steinsprang. I aktsemdskarta for snøskred er område med brattare terrenghelling enn 30 grader klassifiserte som løysneområde. Påfølgjande datamodelleringar gir utløpsdistansar (rekkevidde) frå løysneområda. Utløpsområda vert berekna automatisk utan omsyn til effekten av lokale faktorar, som for eksempel skog. Aktsemdskarta er basert på ein landsdekkande terrengmodell (Statens kartverk) med oppløysing 25\*25 meter, der datagrunnlaget hovudsakleg er basert på 20 meters koter. Det er ikkje gjort feltbefaringar i arbeidet med aktsemdskarta.

Aktsemdskarta syner at planlagd bustadområde ligg utanfor utløpsområdet for steinsprang (Fig. 7) og innanfor utløpsområde for snøskred (Fig. 9).

For steinskred/fjellskred, jordskred, flaumskred og snøsørpeskred er det ikkje laga landsdekkande aktsemdskart. Her må skredfaren vurderast særskilt.

Jordskred vert generelt løyst ut der terrenghellinga er større enn 27 grader. Flaumskred oppstår vanlegvis i samband med ekstreme nedbørssituasjonar som følgje av aktiv erosjon og materialtransport langs bratte vassdrag og bekkeløp med mykje lausmassar. Snøsørpeskred er skredmassar av sterkt vassmetta snø. Dei rører seg i stor fart, og kan også føre med seg noko jord- og steinmateriale. Snøsørpeskred vert løyste frå ei rekke område der vatn blir tilført og akkumulert i snødekket.

## 5 Undersøkingar lokale forhold

Til grunnlag for skredfarevurderinga er ei synfaring av terrenget der vi ser på topografi, grunn- og vegetasjonstilhøve og drenering. I tillegg kjem kartanalysar ved hjelp av IT-verktøy og vurdering av tidlegare skredhendingar.

### 5.1 Grunntilhøve

Bergarten i området er amfibolitt som stadvis er svært oppsprukken (Fig. 8). Planområdet har for det meste eit tynt lausmassedekke, men i nedre del er morenelaget tjukkare (Fig. 2). Terrenget er delvis myrlendt i sørlege del. I den nordlege delen er det blokkrik grov morene.

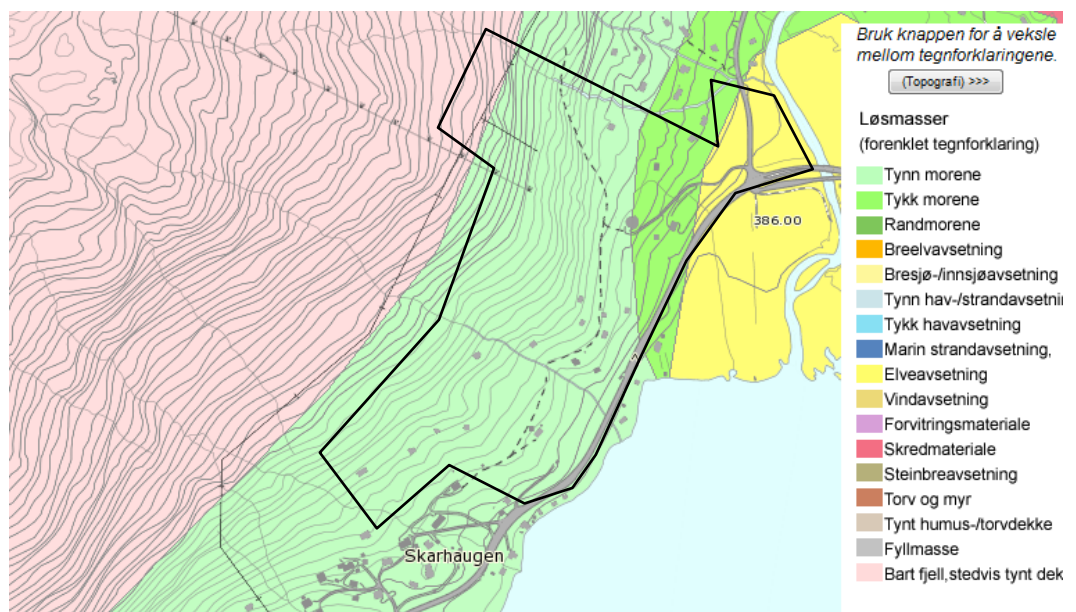


Fig. 2 Lusmassekart ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)) som syner at planområdet har ligg i område med stort sett tynne moreneavsetningar. Ca. planområde er merkt med svartstipla boks.



## 5.2 Topografi

Planområdet ligg i ei austvendt dalside (Fig. 3). Planområdet er i den sørlege delen stort sett under 27 grader. I den nordlege delen er det eit større område med terrenghelling mellom 27 og 45 grader. Det er nokon mindre vertikale brattkantar i den nordlege delen av planområdet som ikkje visast i terrenghellingsskartet pga. at dei ikkje er høgare enn 5 meter.

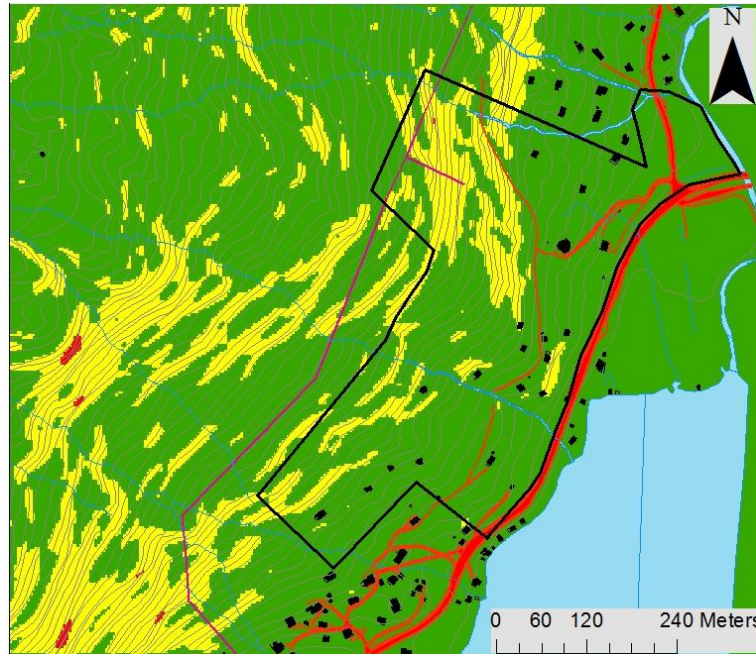


Fig. 3 Terrenghellingss- og topografisk kart med ekvidistanse 5 m. Fargekodar indikerar terrenghelling. Grøn mindre enn 27 grader, gul 27-45 grader, raud 45-90 grader. Området som er planlagt for bustader og fritidsbustader er merkt med svart omriss.

## 5.3 Vegetasjon

Planområdet har i den sørlege delen lauvskog av noko varierende tettleik. Den nordlege delen har tettare lauvskog med noko gran (Fig. 4).



Fig. 4 Bilete som viser vegetasjonstilhøva i den nordlege delen av planområdet (merkt ca. med rosa stipla omriss).

## 5.4 Drenering

Det renn to store bekkar og nokre småbekkar inn i planområdet (Fig. 6). Den store bekken sentralt i planområdet er den einaste med drenering frå eit vatn/tjørn. Dei to store bekkane har til felles at dei er til dels nedskorne i fast fjell og har lite lausmassemateriale. Det er ikkje teikn til mykje erosjon langs sidene av løpet (Fig. 5). Dei mindre bekkane 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 fører til meir beskjedne vassmengder enn det kunne vore.



Fig. 5 Bileta viser den nordlegaste store bekken(t.v.) og den sentralt liggande store bekken(t.h.).

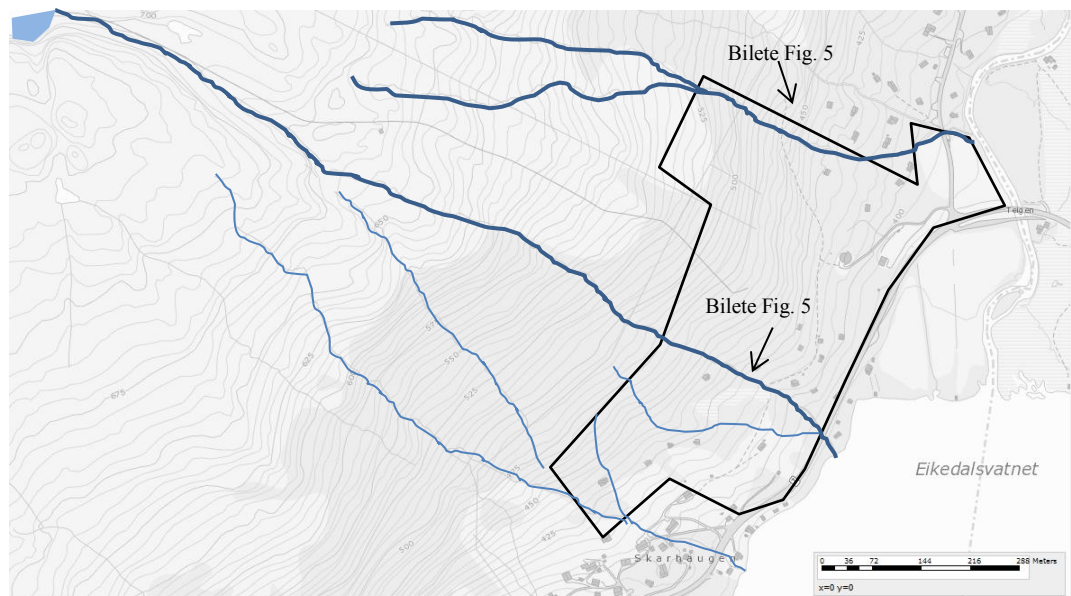


Fig. 6 Gråtonekart av området med bekkar innteikna av COWI AS. Mørkeblå tjukke strek er større bekkar, lyseblå tynnare strek er dei mindre bekkane. Ca. planområde er merkt med svartstipla omriss.

## 5.5 Tidlegare skredhendingar

I den nasjonale skred databasen ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) er det ingen opplysningar om tidlegare skredhendingar i området. Under synfaringa vart det registrert steinsprangblokker i den nordlege delen av planområdet. Desse har ikkje lange utløp.

## 6 Vurdering av skredfare

### *Fjellskred/steinskred*

Vi har ikkje sett strukturar i berggrunnen som indikerar fare for utgliding av fjellmassar i storleiksorden steinskred eller fjellskred.

### *Steinsprang*

Steinsprang kan teoretisk losne frå fjellsider med terreghelling større enn 45 grader. I aktsemdskartet for steinsprang ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) ligg planområdet utanfor utløpsområde (Fig. 7). På grunn av oppløysinga i terrengmodellen viser aktsemdskartet ikkje løysneområde med mindre høgdeskilnad enn 20 meter. I enkelte tilfelle kan også skråningar med høgdeskilnad på 20-50 meter også falle utanfor. Vi har difor brukt det meir detaljerte terreghellingskartet i Fig. 3 som utgangspunkt for kartlegginga i felt. Det viser eit lite område i øvre nordlege del av planområdet med terreghelling over 45 grader.

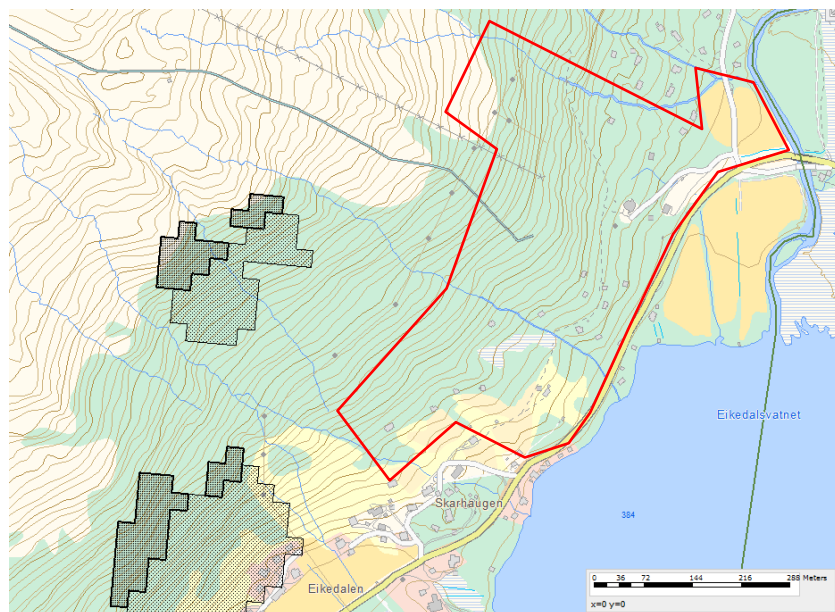


Fig. 7 Utsnitt frå aktsemdskart for steinsprang ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) viser at planområdet (raudt omriss) ligg utanfor potensielt løysne- (svart skravor) og utløpsområde (grå skravor) for steinsprang.

Under synfaringa av den nordlege delen av planområdet vart det observert fleire vertikale brattkantar som ikkje visast på kartet pga. at dei har ein høgdeforskjell på mindre enn 5 m (Fig. 8).



Fig. 8. Brattkant med høgdeforskjell på under 5 m som ikkje går fram av terrenghellingskartet.

Desse brattkantane vil ha utfall med større sannsyn enn 1/1000 per år. På grunn av liten høgdeforskjell og dermed liten energi vil løysna blokker ha kort utløpslengd og rulle/gli langs bakken. Under synfaringa vart det observert blokker diverse stader i den bratte nordlege delen av planområdet. Vi vurderer difor at heile planområdet ikkje er sikkert i høve steinsprang med sannsyn 1/1000 per år.

Faresonekart og sikringstiltak er skildra i Kapittel 7.

### Snøskred

I aktsemdskartet for snøskred ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) ligg planområdet innfor teoretisk løysne- og utløpsområde (Fig. 9).

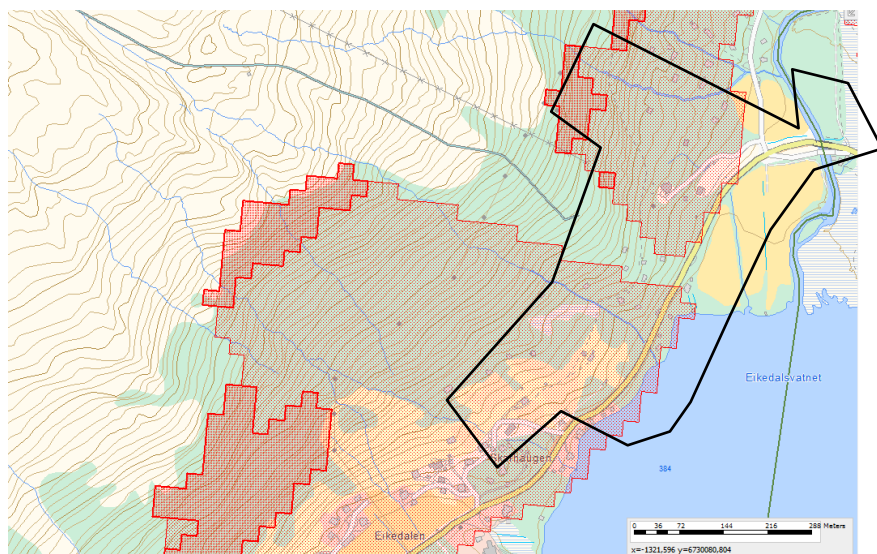


Fig. 9 Utsnitt frå aktsemdskart for snøskred ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) som viser potensielle løysneområde (raud skravur) og utløpsområde (lys raud skravur). Ca. reguleringsplanområde er merkt med svart stipla boks.

Fjellsida vender mot aust. Den dominerande nedbørsførande vindretninga på Vestlandet er frå vest. Det er difor mogleg at det kan samlast opp vindtransportert snø/skavlar over og innafor planområdet. Etter feltvurdering av terrenget vurderer vi at planområdet er trygt i høve snøskred utanfrå, og støttar oss på NGI sitt aktsemdskart for snø- og steinsprang (Fig. 10).

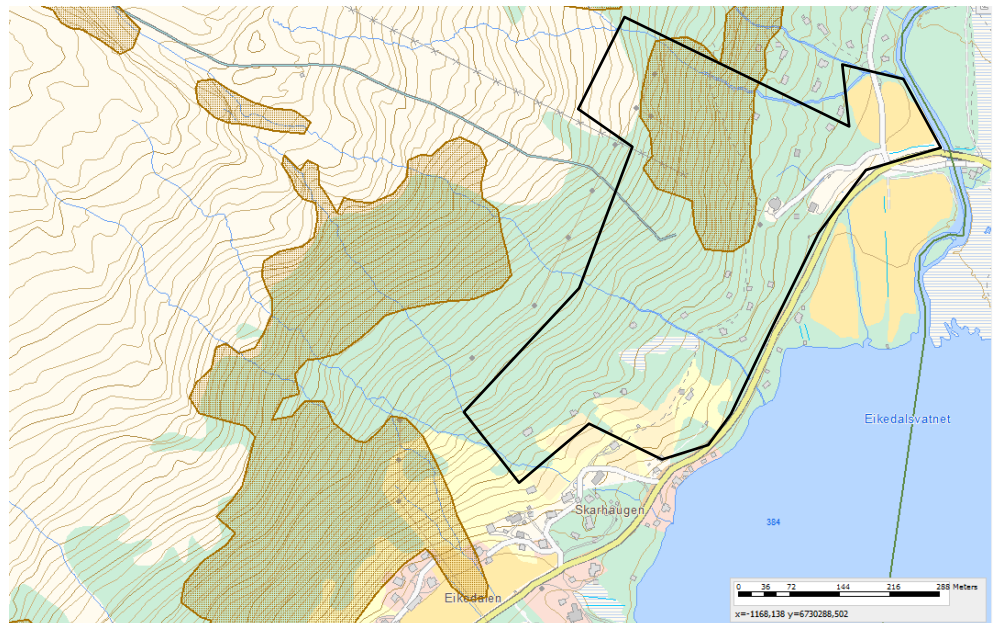


Fig. 10 Aktsemdskart for snø- og steinskred utarbeidd av NGI ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)). Ca. planområde er merkt med svartstipla omriss.

Det er ikkje observert teikn til snøskredaktivitet i planområdet. Dette er truleg på grunn av at den bratte nordlege delen av planområdet er dekkja av skog. På grunnlag av dei eksisterande skogstilhøva i dei potensielle løysneområda ser vi på planområdet som sikkert i høve snøskred med sannsyn 1/1000 år. Dette føreset at skogen i potensielt løysneområde ikkje vert fjerna og at det vert eit fornuftig skjøtsel av dei områda som vert utbygde. Dersom den bratte skråninga vert avskoga utan avbøtande tiltak vil aktsemdssona for snø- og steinsprang som NGI har utarbeidd gjelde (Fig. 10) og dermed gjere at delar av planområdet ikkje er sikkert i høve snøskred med sannsyn 1/1000 per år.

Faresonekart og omsynssonekart samt sikringstiltak er skissert i Kapittel 7.

#### *Lausmasseskred*

Lausmassane i planområdet er morene. Jordskredfare frå område utanfor planområdet ser me på som ein liten risiko. I den sørlege delen av planområdet er det nokre stader med terrenghelling større enn 27 grader. Det tynne lausmassedekket og utbygginga gjer at me ser på denne delen av planområdet som sikkert i høve jordskred med sannsyn 1/1000 per år.

Den nordlege delen av planområdet har større område med terrenghelling over 27 grader som er generell løysnevinkel for lausmasseskred (Fig. 2). Den grove morena er i utgangspunktet ikkje særleg utsett for utgliding. Dette pga. god permeabilitet i massane (utvaska morene), og dermed lite sjanse for auka poretrykk som er den vanlegaste grunnen til løyste jordskred. I tillegg er det mykje skog som held lausmassane stabile.

Ved dagens situasjon ser me på planområdet som sikkert i høve lausmasseskred med sannsyn 1/1000 per år. Dette forutset at skogen blir skjøtta på ein fornuftig måte eller at avskoga område vert nedbygde. Faresonekart samt eventuelle sikringstiltak er skissert i Kapittel 7.

### *Flaum- og snøsørpeskred*

Det er to større og flere mindre bekkar som renn i området (Fig 6). Den nordlegaste bekken er delvis innom planområdet. Denne bekken har liten moglegheit til å endre løpsidan den er delvis skoren ned i fast fjell og dermed har eit veldefinert løp. Det må renskast i løpet med tanke på oppdemmingar pga. menneskeleg aktivitet i bekken (Fig. 11). Etter rensk av bekkeløpet ser me på sannsynet for flaumskred i bekken som mindre enn 1/1000 per år. Den store bekken midt i feltet vurderer vi til å vera tilfredstillande sikker i høve flaumskred med sannsyn 1/1000 per år pga. lite lausmassar i løpet og ingen observerte teikn til erosjon langs bekken. Det er likevel viktig at det vert innført rutinar for ettersyn av alle bekkeløp i området.



*Fig. 11 Bilete av den nordlegaste bekken som treng rensk av unaturlege materiale for å unngå oppdemming.*

Dei små bekkane har litt meir lausmassar, men ingen tydelege spor av flaumskredaktivitet. Pga. lite nedslagsfelt til bekkane og ingen magasin vurderer vi desse som sikre i høve flaumskred med sannsyn 1/1000 per år.

Eikedalen har mykje nedbør og til dels store snømengder. Dette gjer at planområdet ligg i område med høgt sannsyn for snøsørpeskred. Dette gjer at vi ikkje ser på planområdet som trygt i høve snøsørpeskred med sannsyn 1/1000 per år langs bekkane. Faresonekart er skissert i Kapittel 7.

## 7 Skredfaregrenser og tiltak

Ut frå vurderingane i kapittel 6 er det snøskred, steinsprang og lausmasseskred i den bratte nordlege delen av planområdet i tillegg til flaum- og snøsørpeskred langs bekkane som er dimensjonerande skredhendingar.

Flaum- eller snøsørpeskred som går ut over breiddene til dagens bekkeløp reknar vi med vil skje med større sannsyn enn 1/1000 per år. Langs dei to største bekkane er det derfor lagt inn ei 10-meters faresone på kvar side. Små bekkar vurderer me må ha ei generell omsynssone på 5 meter på kvar side. Desse omsynssonene er ikkje teikna inn i kart fordi alle bekkane i området ikkje er med på kartgrunnlaget.

Faresone for skredhendingar med nominelt sannsyn 1/1000 per år (Fig. 12) har me teikna på grunnlag av:

- 1) Observasjonar, kart- og terrengeanalysar av bekkeløp
- 2) Observasjonar av brattkantar i nordlege del av planområdet
- 3) At eventuell avskoging av den bratte nordlege delen fører til auka snø- og lausmasseskredfare

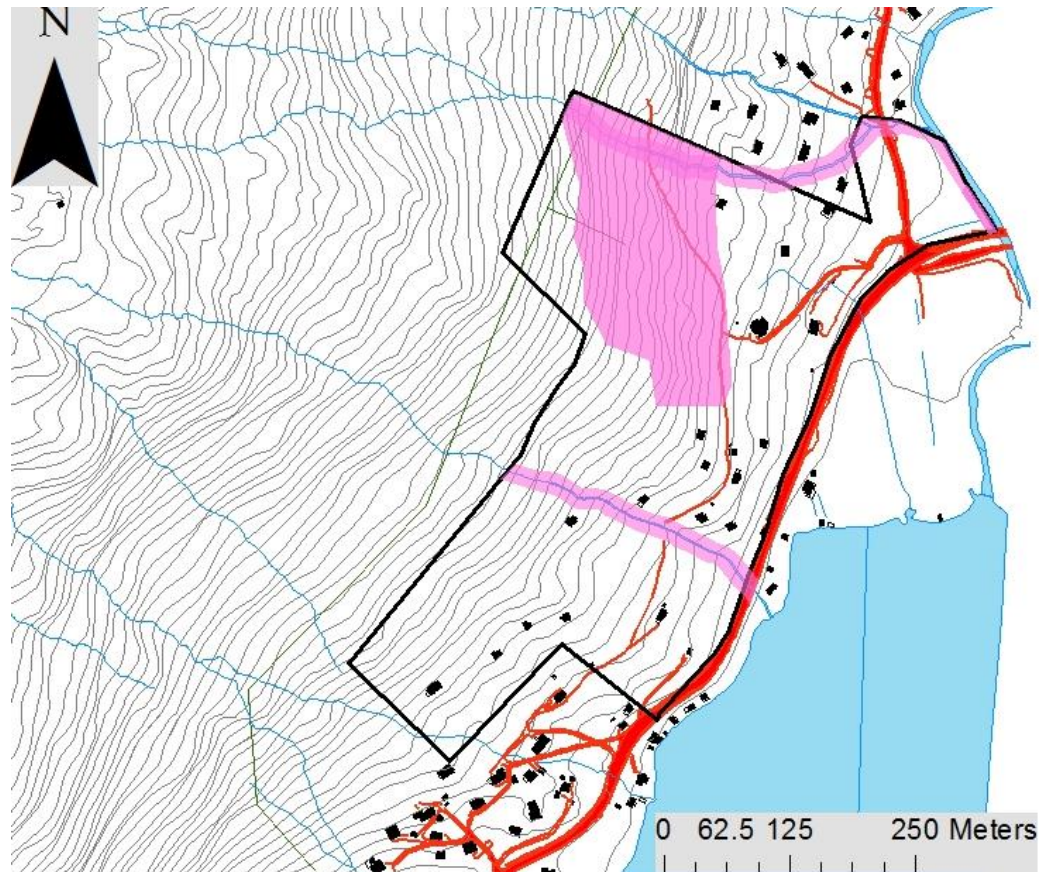


Fig. 12 Kart som viser samla faresone for skredhendingar med nominelt sannsyn 1/1000 per år. Planområdet er merkt med svart omriss.

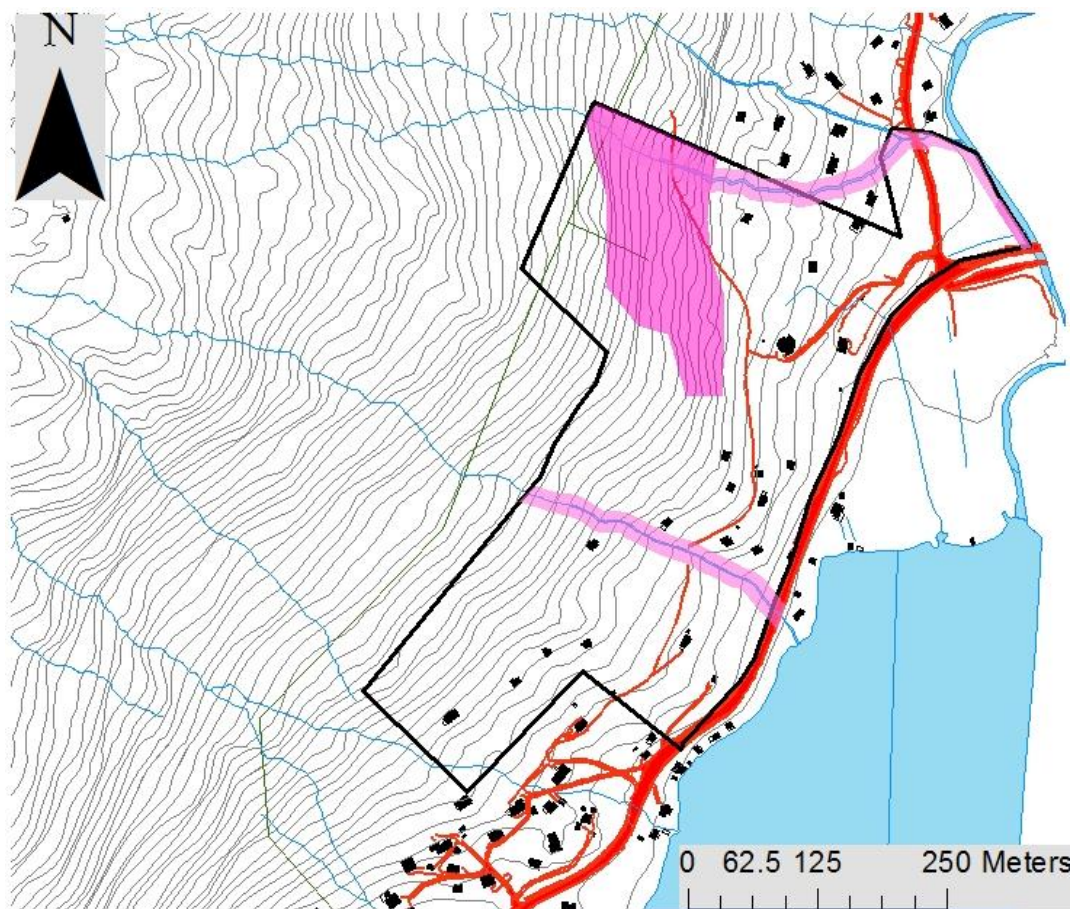
Ein kan innskrenke faresona i den nordlege bratte delen av planområdet (Fig. 13) dersom ein unngår avskoging av den bratte nordlege delen av planområdet, men heller skjøttar skogen på ein fornuftig måte. Dette vil redusere sannsynet for snø- og lausmasseskred til mindre enn 1/1000 per år.

Fornuftig skjøtting av skogen er:

- å unngå total avskoging av fjellsida
- å unngå hogst som skapar potensielle snøskredløp
- å la skog veksa opp, ikkje ta ut all skogen på ein gong

Området som ikkje må bli avskoga, men heller skjøttast på ein fornuftig måte er vist på kartet i Fig. 13 og denne omsynssona for skogskjøtting er den same som faresona som då blir gjeldande.





*Fig. 13 Kart som viser samla faresone for skredhendingar med sannsyn 1/1000 per år (rosa skravur) dersom den nordlege brattare delen av planområdet ikkje vert avskoga, men heller skjøtta på ein fornuftig måte. Planområdet er merkt med svart omriss.*

Dersom ein vil utnytte heile den nordlege delen av planområdet kan dette gjerast ved å bygge ned dei områda som vert avskoga (Fig. 14). Hytter må ikkje plasserast direkte under lokale brattkantar utan at desse vert reinska og sikra. Dette må detaljplanleggast og denne vurderinga må utførast av sakkunnig.

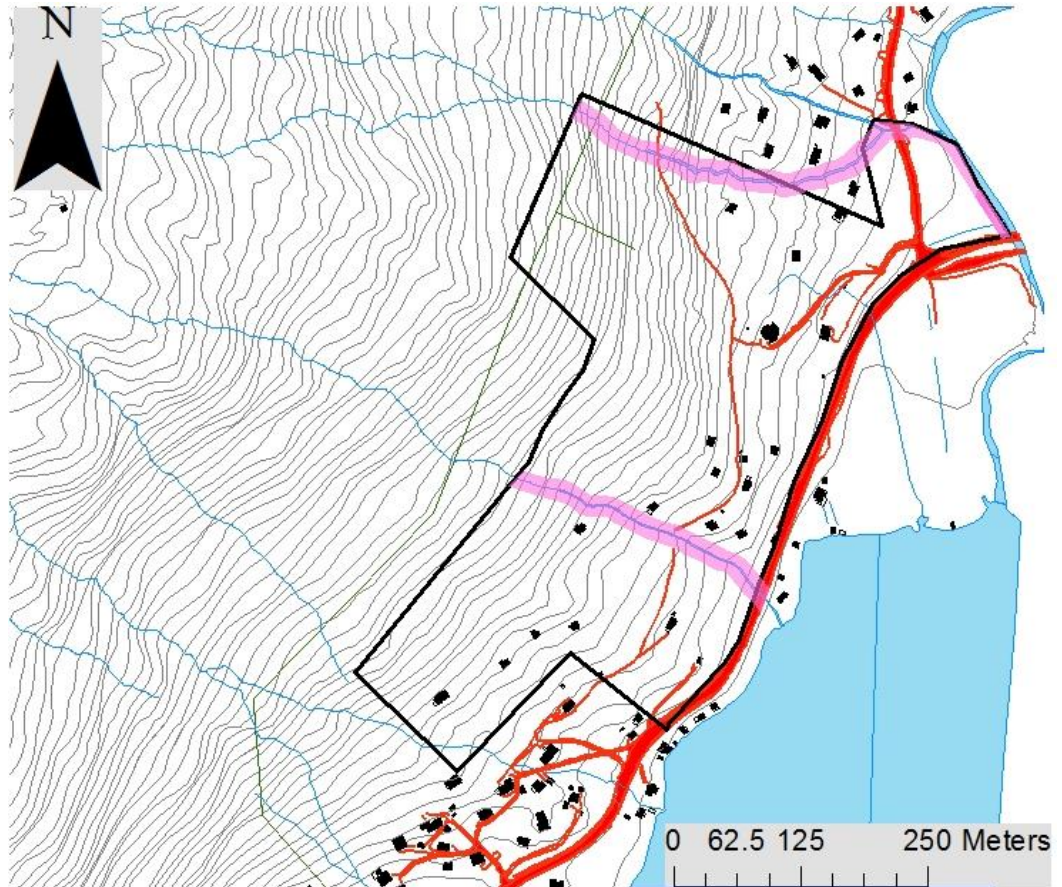


Fig. 14 Faresoner (rosa skravor) i planområdet dersom det vert utført sikring av lokale brattkantar. Dette føreset også nedbygging av områder som vert avskoga, samt fornuftig skjøtting av resterande skog. Planområdet er merkt med svart omriss.

Alle skjæringar i høve utbygging av infrastruktur og hytter må renskast og sikrast og denne vurderinga må utførast av sakkunnig. Alle skjæringar må vurderast sikra i høve fare for lausmasseutglidingar.

Det er også viktig at dreneringa i grøfter og kulvertar vert utført slik at vatn vert ført sikkert til bekkeløp, evt fordrøyning i terrenget dersom det er mogeleg. Dette må vurderast heilheitleg og detaljprosjekterast av sakkunnige før utbygging.

Reinsk og sikring av skjæringar og naturlege brattkantar må utførast etter at tomtene er detaljplanlagde og ferdig opparbeidde. Dette pga. det er vanskeleg å sjå føre seg korleis terrenget blir sjåande ut etter ei slik utbygging.

## 8 Konklusjon

Planområdet har tilfredstillande tryggleik mot skredfare i høve til TEK 10 § 7.3 for område med bygningar i tryggleiksklasse S2 dersom:

- ein ikkje byggjer innafor faresonene langs bekkeløpa
- ein utfører sikringstiltak som skissert i kapittel 7

## 9 Referansar

NVE 2011:Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplanar. Vegleiar/Vedlegg 2 til NVE retningslinjer 2/2011, Flaum og skredfare i arealplanar.

## Vedlegg 1

### TEK 10 Kapittel 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger

#### § 7-1. Generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger

(1) Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

(2) Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket

#### § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

<b>Sikkerhetsklasse for flom</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Største nominelle årlige sannsynlighet</b>
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

Tabell: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

(3) Første og annet ledd gjelder tilsvarende for stormflo.

(4) Byggverk skal plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon.

#### § 7-3. Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

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

Tabell: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde