



Fusa kommune  
Skredfarevurdering – Bygdastølen hyttefelt

Utgåve: 1  
Dato: 2015-02-24

---

**DOKUMENTINFORMASJON**

Oppdragsgjevar: Fusa kommune  
Rapportnamn: Skredfarevurdering – Bygdastølen hyttefelt  
Utgåve/dato: 1 / 2015-02-24  
Arkivreferanse: -

Oppdrag: 536947 – Fusa kommune- Skredfarevurdering for hyttefelt på Bygdastølen.  
Oppdragskildring: Det skal plasserast eit hyttefelt på Bygdastølen. Dette ligg innafor aktsemdsområda for skred i [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Skredfare må difor kartleggjast av firma med kompetanse og erfaring i slike vurderingar.

Oppdragsleiar: Steinar Nes  
Fag: Samferdsel infrastruktur  
Tema: Geoteknikk, geologi

Skriven av: Steinar Nes  
Kvalitetskontroll: Henrik Langeland

Asplan Viak AS [www.asplanviak.no](http://www.asplanviak.no)

---

## **FØREORD**

Asplan Viak har vore engasjert av Fusa kommune for å gjennomføre ein detaljert skredfarevurdering for eit planlagt hyttefelt på Bygdastølen. Torgeir Berge har vore kontaktperson for oppdraget.

Steinar Nes har vore oppdragsleiar for Asplan Viak.

Leikanger, 24.02.2015

Steinar Nes  
Oppdragsleiar

Henrik Langeland  
Kvalitetssikrar

## SAMANDRAG

Det er gjennomført ein detaljert skredfarevurdering for eit område på Bygdastølen, i Fusa kommune. Det vurderte området ligg innafor aktsemdssoner for snøskred og steinsprang. Det må difor utførast ein detaljert vurdering av faren for skred i henhold til krava til sikkerheit mot skred gitt i TEK 10.

Plan- og bygningslova og TEK 10 stiller krav om sikkerheit mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterande bygg og tilhøyrande utandørsareal. Vi har vurdert alle skredtypar opp mot krava til bygg i sikkerheitsklasse S1, S2 og S3. Krava til sikkerheit mot skred, eller sekundæreffektar av skred, i dei vurderte sikkerheitsklassane er at årleg sannsyn for skred med øydeleggende kraft ikkje må overskridehøvesvis 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Fare for alle typar skred i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgande arbeid:

- Synfaring
- Terrenganalyse
- Klimaanalyse
- Historiske opplysingar
- Erfaring

Steinsprang er dimensjonerande skredtype for planområdet. Det er laga faresoner for skred med årleg sannsyn 1/100, 1/1000 og 1/5000 innafor planområdet. Dersom det skal byggast innafor faresonene, og tiltaket ikkje stettar sikkerheitskravet i TEK 10, må det utførast sikringstiltak. Moglege sikringstiltak er nemt, men ikkje designa og dimensjonerte. Vi anbefalar å byggje utanfor faresonene.

**INNHALDSLISLE**

Samandrag.....	4
1 Innleiing.....	6
1.1 Synfaring.....	6
1.2 Kartgrunnlag .....	6
1.3 Atterhald og avgrensingar .....	6
2 Krav til sikkerheit mot skred.....	7
3 Områdebeskriving .....	8
3.1 Topografi, vegetasjon og geologi.....	8
3.2 Kotegrunnlag og terrengmodell .....	10
3.3 Klima.....	10
3.4 Opplysingar om tidlegare skredhendingar .....	10
3.5 Observasjonar under synfaring .....	11
3.6 Tidlegare kartleggingar.....	11
4 Vurdering av skredfare .....	12
4.1 Snøskred.....	12
4.2 Skred i fast fjell.....	13
4.3 Lausmasseskred .....	17
4.4 Samla vurdering av skredfare.....	17
5 Moglege sikringstiltak .....	18
6 Konklusjon.....	19

# 1 INNLEIING

Asplan Viak er engasjert av Fusa kommune for å gjennomføre ein vurdering av fare for skred i bratt terreng for eit planlagt hyttefelt på Bygdastølen, Fusa kommune. Heile planområdet ligg innafør aktsemdsområda for snøskred, medan delar ligg innanfor aktsomheitsona til steinsprang. Det må difor utførast ein detaljert skredfarevurdering i henhold til krava til sikkerheit mot skred gitt i TEK 10.

## 1.1 Synfaring

Synfaring blei utført den 17.12.2014 av Steinar Nes og Henrik Langeland (Asplan Viak). Torgeir Berge (Fusa kommune) viste ca. planområde i kart. Planområdet og tilgrensande terreng vart synfart til fots.

## 1.2 Kartgrunnlag

Vi har motteke kotegrunnlag frå Fusa kommune. Det er i tillegg brukt kart og flyfoto over området.

## 1.3 Atterhald og avgrensingar

Vurderingane er basert på terreng og vegetasjon som det vart observert under synfaringa og på flyfoto. Betydelege endringar i terreng og vegetasjon kan ha innverknad på skredfaren i området. Det var ein del snø på bakken på synfaringsdagen, dette har gjort at vi måtte vere litt ekstra konservative i vurderingane våre, då vi ikkje fekk sett etter tidlegare skredteikn (steinsprangblokker for eksempel).

Vi legg vekt på historiske skredobservasjonar i vurderingane. Dersom det kjem ytterlegare informasjon om tidlegare skred, bør desse takast med i nye vurderingar for området.

Dette er ein skredfarevurdering for skred i bratt terreng. Vi har ikkje undersøkt faren for kvikkleireskred eller flaum i området.

## 2 KRAV TIL SIKKERHEIT MOT SKRED

Plan- og bygningslova § 28-1 stiller krav om tilstrekkeleg sikkerheit 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 definerar krav til sikkerheit mot skred for nybygg og tilhøyrande uteareal (Tabell 1). I rettleiaren til TEK10 gis retningsgivande eksempel på byggverk som kjem inn under dei ulike sikkerheitsklassene for skred.

Tabell 1. Sikkerheitsklassar ved plassering av byggverk i skredfareområde.

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

Fusa kommune planlegg for hyttefelt innafor planområdet. Type utbygging er vi ikkje informerte om og lagar difor faresoner for alle sikkerheitsklassar innafor planområdet.

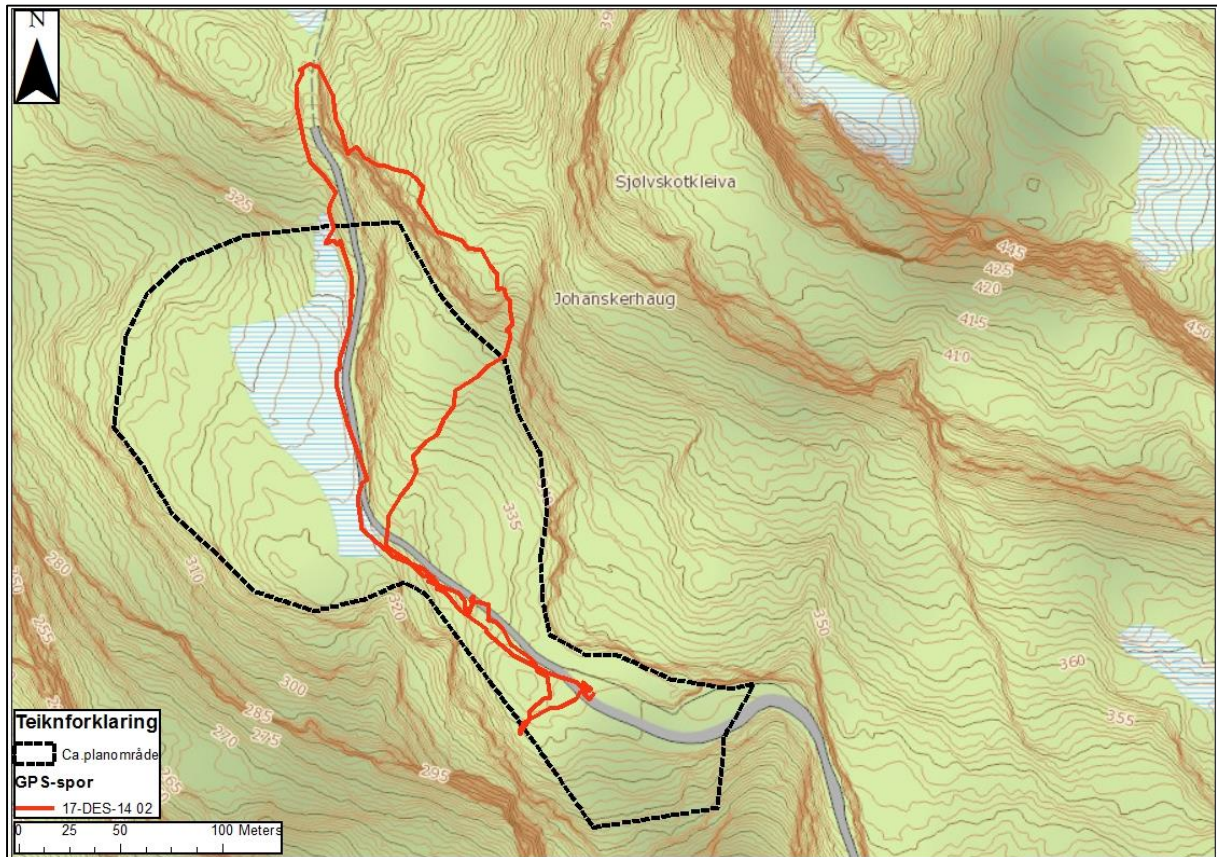
I TEK10 er det spesifisert at samla sannsyn for alle skredtypar skal leggst til grunn for vurderinga av årleg sannsyn. Vi har derfor vurdert følgjande skredtypar:

- Skred i fast fjell
- Skred i lausmasser
- Snøskred, inkludert sørpeskred

Den endelige vurderinga av skredfare er samla nominell årleg sannsynlegheit for skred, som kan samanliknast direkte med krava i Tabell 1.

### 3 OMRÅDEBESKRIVING

Det vurderte området ligg på Bygdastølen rett nordvest for Eikelandsosen, Fusa kommune (Figur 1).



Figur 1. Oversikt over vurdert område og tilgrensande terrenng. GPS-spor (raud strek) markerar synfaringsruta vår.

#### 3.1 Topografi, vegetasjon og geologi

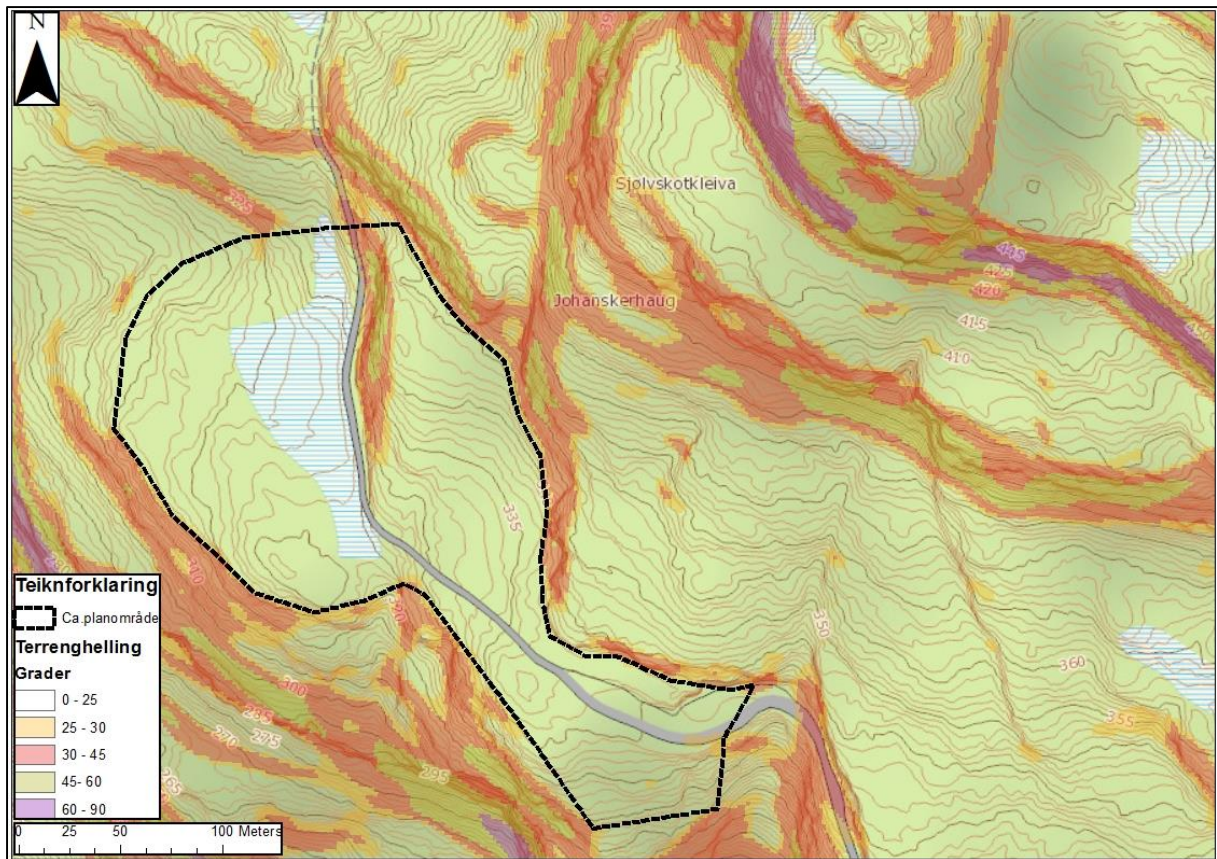
Planområdet ligg ca. mellom kote 310 og kote 340 i flatt terrenng, med nokre tilgrensande brattkantar (Figur 2). Planområdet strekker seg vestover frå parkeringsplass (vinter) og ligg ved preparerte langrennsløyper vinterstid.

Området består hovudsakleg av beitemark, skogsterrenng og myrområde (Figur 3). Tilgrensande terrenng til planområdet er flate platå med brattkantar som gjentek seg fleire gonger opp mot Sjølvskotkleiva og den namnlausen toppen (495 moh.) nordaust for dette.

Lausmassedekket består i følgje nasjonal lausmassedatabase (NGU) av bart fjell med stadvis tynt lausmassedekke. Vi vurderer lausmassedekket til å være hovudsakleg torv og myr og tynt humus-/lausmassedekke.

Bergarten innafor planområdet er hovudsak dominert av granittisk mylonittgneis. Opp mot Johanskerhaug og Sjølvskotkleiva er det vekslande lag med glimerskifer, kvartsitt og gneisar (NGU, nasjonal berggrunnsdatabase).





Figur 2. Terrenghellings- og topografisk kart over planområdet og omliggende brattkantar.



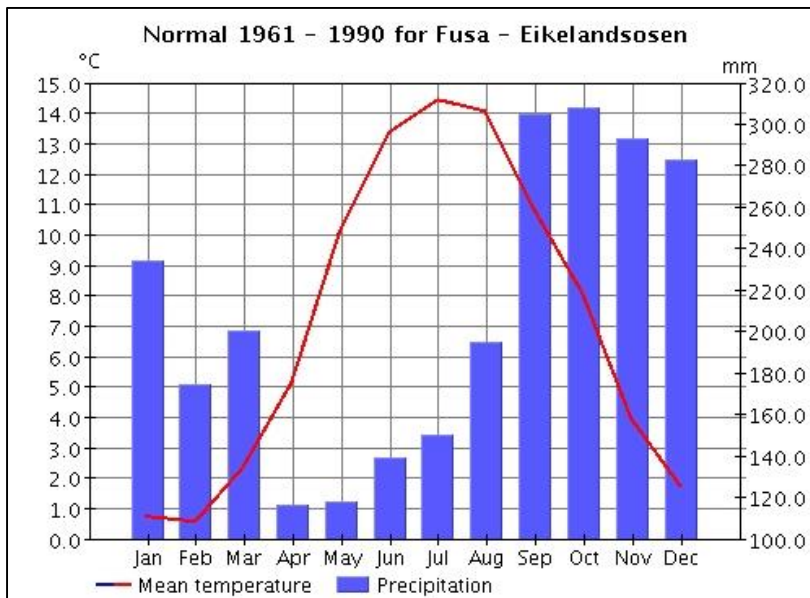
Figur 3. Bilete teke frå oppå brattkanten nord i området med utsyn mot det flate myrområdet i vest i planområdet.

## 3.2 Kotegrunnlag og terrengmodell

Vi har motteke kotegrunnlag frå Fusa kommune for planområdet og omkringliggende terreng. Ekvidistanse er 1 meter. Frå kotegrunnlaget er det utarbeidd ein raster terrengmodell med celledorleik lik 2\*2 meter. Denne er vidare nytta for å lage terrenghellingskart (Figur 2). Alle operasjonar er utført i programvara ArcGIS 10.2.

## 3.3 Klima

Klima er henta frå representativ målestasjon på met.no. Til vurderingar av nedbør og temperatur har vi brukt stasjon 50230 Fusa – Eikelandsosen. Stasjonen ligg i nærleiken av planområdet, men lågare. Klimadata, statistikk og graf er henta frå Meteorologisk institutt sin vær- og klimadatabase eKlima ([www.eklima.met.no](http://www.eklima.met.no)). Forventa nedbør er samanliknbar med denne måleserien, men temperatur i planområdet er lågare. For vintermånadane des. jan. og feb. må ein forvente at normaltemperaturen kryper under 0° C. Den dominerande nedbørsførande vindretninga for området er frå vest/sørvest og delvis nordvest.



Figur 4 Månadsnormalar for nedbør og temperatur for området for normalperioden 1961-1990. Data og figur er henta frå [eklima.met.no](http://eklima.met.no).

Det er eit vått klima i området. Det meste av nedbøren kjem på hausten og tidleg-vinteren, september, oktober, november og desember. Vintermånadene januar, februar og mars har betydeleg mindre nedbør.

## 3.4 Opplysingar om tidlegare skredhendingar

I nasjonal skreddatabase ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) er det ikkje registrert skred i det vurderte området, eller i direkte tilknytning til det vurdererte området.

Vi har ikkje fått opplysingar om tidlegare skredhendingar innafør planområdet frå Fusa kommune.

### 3.5 Observasjonar under synfaring

Det var mykje snø på bakken under synfaringa (ca. 0,5 meter). Dette gjorde at vi ikkje fekk sett om det låg tydelege skredmassar i terrenget. Ut frå ortofoto ser vi ikkje nokon urer eller skredvifter.

Terrenget ligg ikkje til for skred med lange utløp då det ikkje er nokon skredbaner inn i planområdet med stor høgdeforskjel.

Det er nokre vertikale brattkantar i området. Desse vart synfarte med tanke på utfall.

Det er noko skog i området.

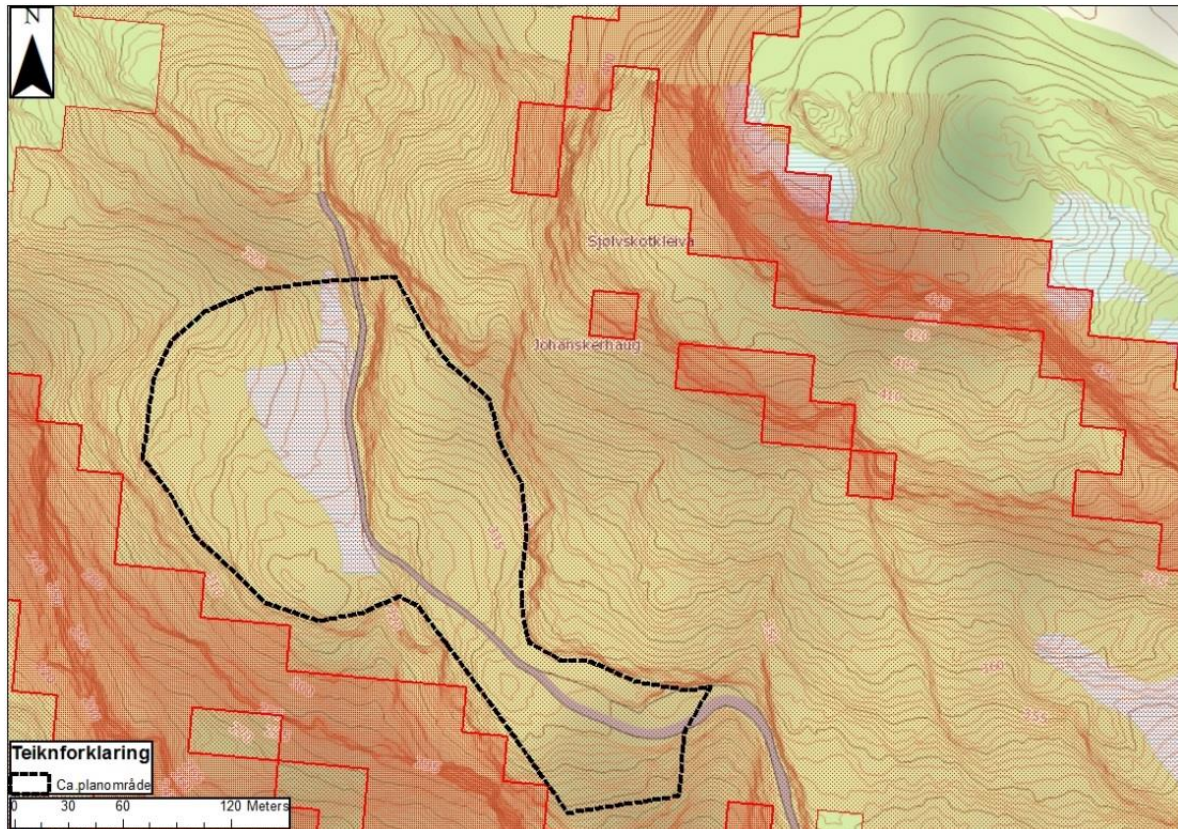
### 3.6 Tidlegare kartleggingar

Aktsemdskarta for snøskred, steinsprang og lausmasseskred er nasjonalt dekkande. Vi er ikkje kjende med at det er gjort andre vurderingar av skredfare for området vi vurderer i denne rapporten. Fusa kommune hadde, så langt vi veit, heller ikkje kjennskap til at det var utarbeidd tidlegare rapportar for området.

## 4 VURDERING AV SKREDFARE

### 4.1 Snøskred

Aktsemdskart frå NVE for snøskred ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) viser at planområdet ligg innafør potensielt utløpsområde for snøskred (Figur 5).



Figur 5. Aktsemdskart for snøskred (NVE). Potensielle løysneområde er merkt med raud skravur og potensielt utløpsområde er merkt med lys raud skravur.

Frå planområdet på ca. 325 moh. går ei sørvestvendt fjellside opp mot toppunktet over Sjølvsotkleiva på om lag 450 moh. Oppover i denne fjellsida ligg det fleire platå, delt opp av fleire brattkantar med ulik høgde. Brattkantane er for bratte til å samle store mengder med snø. I og under løysneområda i fjellsida er det til dels grov og tett skog som vil stabilisere snødekket (Figur .6). Det er ikkje kanalisering heilt ned til planområdet og ingen teikn til snøskredskadar eller renner frå potensielle løysneområde ned mot planområdet.

Den dominerande nedbørsførande vindretninga i området er frå sørvest og vest. Brattskrentane over planområdet er difor ikkje spesielt utsatt for avsetning av store mengder vindtransportert snø under vintermånadene, på grunn av orienteringa til skrentane i forhold til dominerande vindretning. Dette reduserar sannsynet for snøskred betydeleg. Vi vurderer at det kan førekome mindre utglidingar i fjellsida, men at desse ikkje vil ha storleik og energi nok til å kome inn i planområdet

På bakgrunn av vurderinga ovanfor vurderer vi at det årlege nominelle sannsynet for snøskred inn i planområdet er mindre enn 1/5000 per år.



Figur .6 Bilete som viser fjellsida over planområdet.

### **Snøsørpeskred**

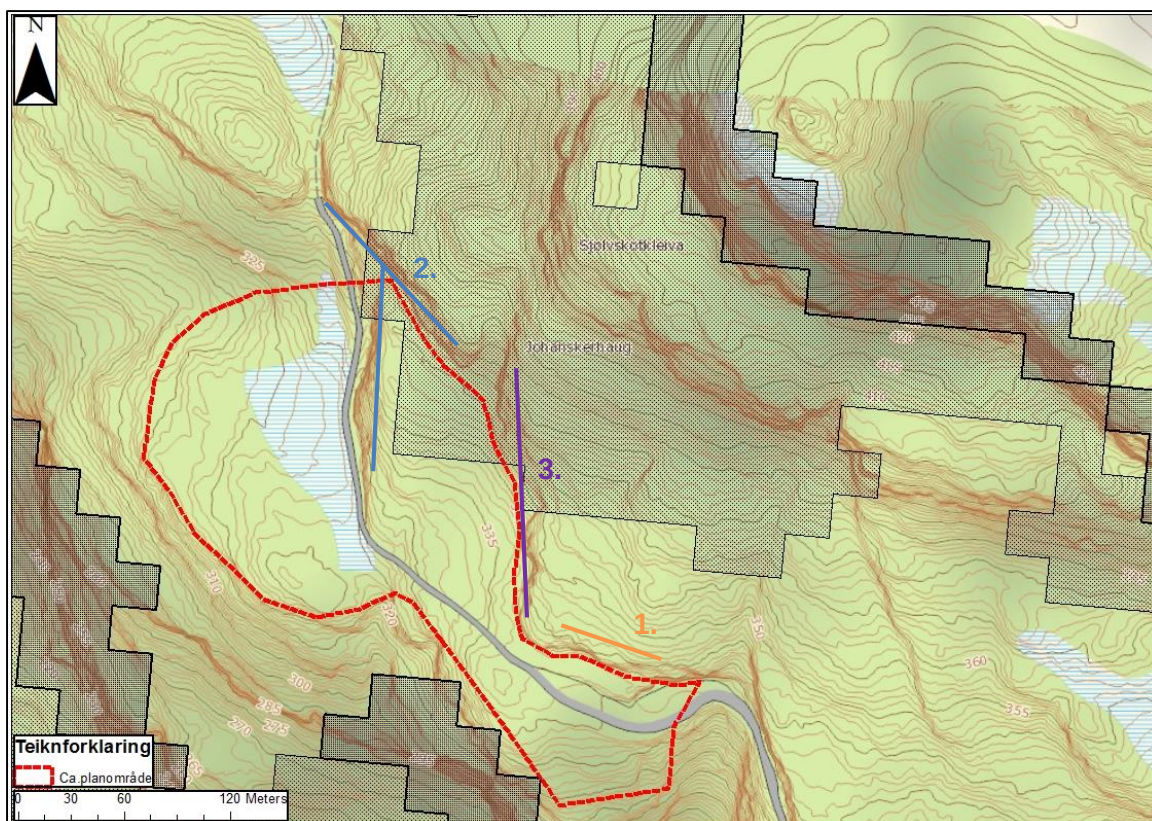
Det er ingen registrerte bekkar i kartgrunnlaget vi har over planområdet. Det er eit kort søkk/renneformasjon rett vest for Johanskerhaug. Vi vurderer likevel at det ikkje er utløysingsområder for snøsørpeskred, som kan bli store nok til å ramme planområdet, over dette søkket.

Vi er ikkje kjende med at området eller nærliggande område er spesielt utsette for sørpeskred.

Med dette vurderer vi at planområdet og tilgrensande terreng ikkje ligg til rette for utløysing av snøsørpeskred, og anser difor området som trygt mot snøsørpeskred med sannsyn 1/5000 per år.

## **4.2 Skred i fast fjell**

Aktsemdskartet for steinsprang (NVE) viser at delar av planområdet ligg innafør potensielt utløpsområde for steinsprang (Figur 7).



Figur 7. Aktsemdskart for steinsprang. Potensielle løysneområde er merkt med svart skravur og potensielle utløpsområder er merkte med grå skravur. Brattkantar som kan være løysneområder for steinsprang inn i planområdet: 1. oransje markering, 2. blå markering og 3. lilla markering.

I aktsemdskartet er det berre den øvste brattkanten over Sjølvskotkleiva som har potensiale for utløysing av steinsprang. Dette er truleg fordi oppløysinga i terrenngmodellen til aktsemdskarta for steinsprang er så låg at den ikkje får med seg brattkantar under 20 meter og nokon gonger opp til 50 meter.

I realiteten er det fleire brattkantar i tilknytning til planområdet som har potensiale for steinsprang. Men det er berre frå dei brattkantane som ligg heilt tett inntil planområdet vi vurderer at steinsprang kan nå inn i planområdet. Frå dei høgareliggande brattkantane over Johanskerhaug og over Sjølvskotkleiva vurderer vi at steinsprang ikkje vil kunne nå inn i planområdet på grunn av fleire flate parti med torv, myr og tynt lausmassedekke. Desse platåa vil tappe steinsprangblokker for energi og reduserer utløpslengda.

Dei brattkantane som ligg tett inntil planområdet, og som vi vurderer kan være kjelder for steinspranginn i planområdet er vist på Figur 7:

1. I søraust over eksisterande parkering er det ein det ein liten brattkant der vi vurderer at årleg sannsyn for utløysing av steinsprang er større enn 1/100 (Figur 8). Blokker som løysnar vil ikkje nå langt då brattkanten er låg og terrenget er flatt under denne.



Figur 8. Bilete som viser den vetle brattkanten i tilknytning til den eksisterande parkeringa i søraust.

2. Vest i planområdet, der vegen følgjer eit myrdrag (Figur 2) ligg ein høgare skjering og brattskrent aust for vegen. Denne er svært oppsprukken og vurderer at årleg sannsyn for blokkutfall langs denne er større enn 1/100. I den sørlege delen av skjeringa er høgdeforskjelen liten og grøfta god, noko som vil stoppa dei fleste blokkene. Lenger nordover langs skjeringa blir høgdeforskjelen større og grøfta mindre tydeleg (Figur 9). Vi vurderer her at steinsprang kan gå over vegen og inn i den nordlege delen av planområdet. Vi vurderer likevel at utløpslengda vil vere begrensa, grunna relativt liten høgdeforskjel og myrlendt flatt terreng under.

Det årlege sannsynet for nedfall frå denne skrenten er større enn krava i sikkerheitsklasse S1 og faresoner for sikkerheitsklasse S1, S2 og S3 er vist i Figur 10.



Figur 9. Bilete som viser skjeringa og brattskrenten lengst nord, i den nordvestlege delen av planområdet.

3. Nordaust i planområdet/aust for vegen, er eit flatt område med brattkantar som avgrensar planområdet i aust (Figur 7). Vi vurderar at det er større sannsyn enn 1/100 per år for at det løysnar steinsprang i desse skrentane. Vi har difor laga faresoner for 1/100, 1/1000 og 1/5000 langs desse skrentane. Faresonene går ikkje langt inn i planområdet då brattskrentane er låge og steinsprangblokkar vil treffe eit flatt underlag med gode dempingsegenskapar i form av lausmassar og myr. I den nordlege delen av dette området er det ein renneformasjon som kjem ned frå platået over. Her har vi vurdert at blokker kan ha lengre utløpslengd, då blokker vil kunne rulle i renna, og ikkje tape så mykje energi som blokker som dett rett ned på flatt terreng. Faresoner under brattskrenten er vist i Figur 10.

Totalt sett vurderer vi at planområdet ikkje har tilfredstillande sikkerheit mot steinsprang med sannsyn lik 1/100, 1/1000 og 1/5000 per år.

Faresonene under brattskrentar vi vurderer som løysneområder er teikna i kapittel 4.4. Faresonene er baserte på fagleg skjønn ettersom det var for mykje snø på bakken under synfaringa til at vi kunne sjå eldre blokker under brattkantane. Vi har heller ikkje nytta steinsprangmodellering på grunn av begrensa høgde på dei vurderte brattskrentane.



#### 4.2.1 Fjellskred/steinskred

Vi har ikkje sett strukturar i berggrunnen som indikerer fare for utgliding av fjellmassar tilsvarande ein storleik lik fjellskred/steinskred. Vi gjer likevel merksam på at dette er så store strukturar og sjeldne hendingar at dei er vanskelege å vurdere. Vi vurderer likevel, på grunnlag av synfaringa samt mangel på tidlegare observasjonar av fjellskred/steinskred, at sannsynet for skred i storleiksorden fjellskred/steinskred er mindre enn 1/5000 per år.

#### 4.3 Lausmasseskred

Planområdet ligg ikkje innafør aktsemdskartet for jord- og flaumskred (NVE).

Det er lite lausmassar i planområdet og dei bratte partia i området er brattkantar med fast fjell. Det er ei lita renne/slukt midt i planområdet. Nedslagsfeltet til denne er lite og vi forventar ikkje at det kan løysne jordskred i denne.

På grunnlag av dette vurderer vi planområdet som trygt i høve jord- og flaumskred med sannsyn 1/5000 per år:

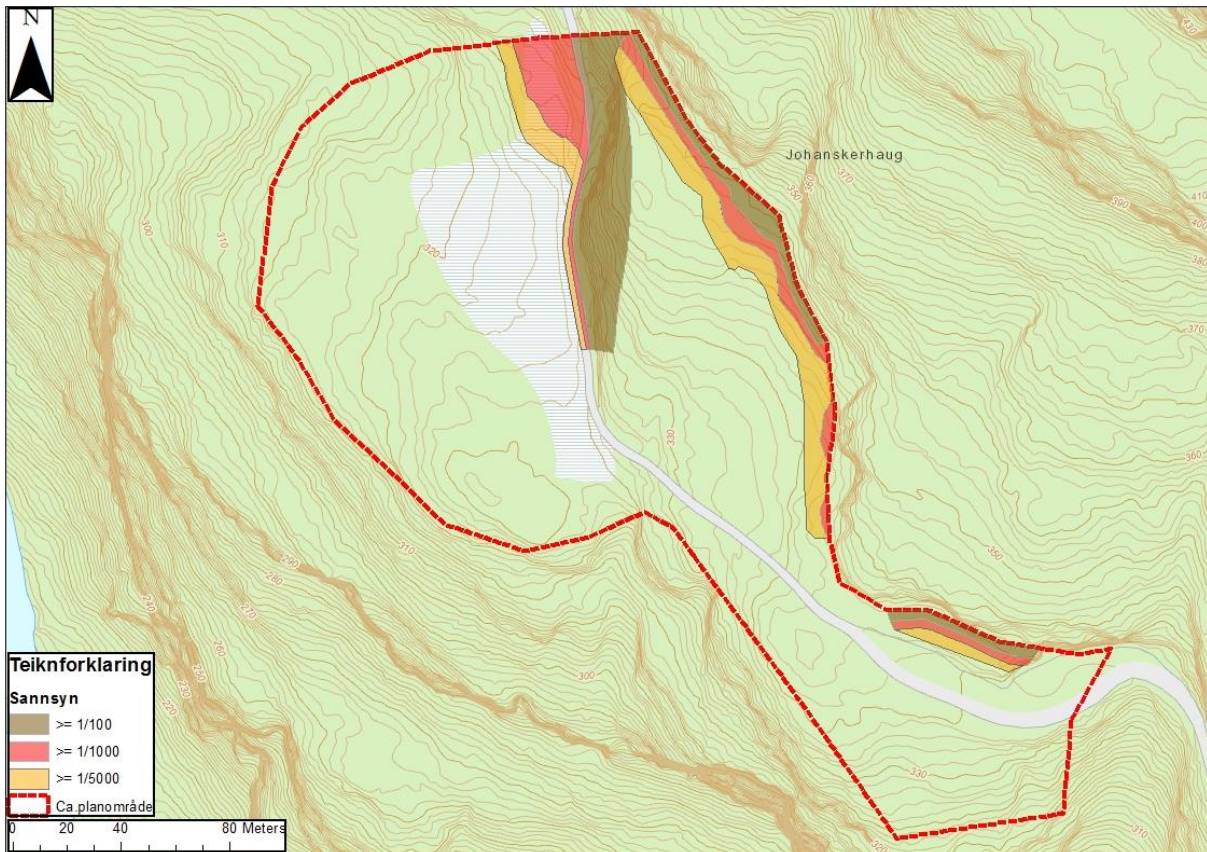
- Det er ingen bekkar i området, men berre eit søkk midt i planområdet som truleg samlar overflatedrenering
- Det er lite sannsyn for propping av bekkar og flaumskred som sekundæreffekt av dette fordi det er lite tilgang på lausmassar
- Det vart ikkje observert teikn til flaumskredaktivitet i det vetle forsenkinga

#### 4.4 Samla vurdering av skredfare

Faresoner for skred med årleg sannsyn  $\geq 1/100$ ,  $1/1000$  og  $1/5000$  er vist i Figur 10.

Steinsprang er dimensjonerande skredtype. Som faresonene viser ligg delar av det vurderte området innafør faresone for skred med årleg sannsyn  $\geq 1/100$ ,  $1/1000$  og  $1/5000$ .

Dersom det skal gjennomførast tiltak innanfor dei markerte faresonene, må det gjennomførast sikringstiltak, etter kva sikringsklasse tiltaket høyrer under. Faresonene vist i Figur 10 har betydeleg mindre utstrekking i planområdet enn aktsemdssonene for snøskred og steinsprang.



Figur 10. Faresonekart for samla skredfare.

## 5 MOGLEGE SIKRINGSTILTAK

Vi vurderer at det mest aktuelle sikringstiltaket for brattkantane i planområdet er rensk og bolting av lause blokker i brattkantane. Eventuelt kan ein leggja opp vollar/steinspranggrøfter i underkant av skrentane.

Eventuelle sikringstiltak bør detaljprosjekterast basert på ytterlegare vurderingar enn utført her.

## 6 KONKLUSJON

Delar av planområdet tilfredsstillar ikkje lovverket sitt krav til sikkerheit mot skred for nybygg i sikkerheitsklasse S1, S2 og S3, der årleg sannsyn for skred ikkje må overskride høvesvis 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Dimensjonerande skredtype for faresonene er steinsprang. Vi ser det som mest hensiktsmessig å planlegge rundt faresonene, men det kan gjennomførast sikringstiltak for å redusere utstrekkinga av faresonene.

Dersom sikringstiltak skal gjennomførast må dei designast og dimensjonerast etter meir detaljerte vurderingar. Ved utarbeiding av sikringstiltak er det mogleg å fjerne delar av faresonene.

Til tross for at det er faresoner for skred inne i planområdet og at vi har foreslått sikringstiltak, meiner vi at faren for skred er betydeleg lågare enn det aktsemdskarta for snøskred og steinsprang antyd.