

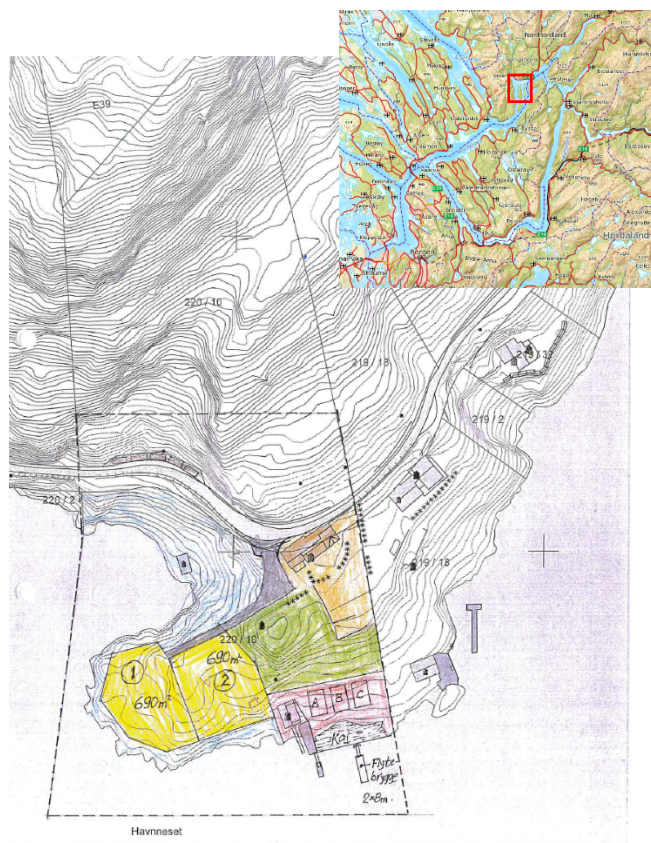
GEIR BERTELSEN

# RAPPORT

## HAMNNESET, AURDAL I LINDÅS KOMMUNE VURDERING AV SKREDFARE FOR GNR 220 / BNR 10

Oppdragsgiver: Steinar Mørch

Dato: 13.februar 2017



Figur 1

## SAMMENDRAG

I forbindelse med reguleringsplan for Hamneset, Aurdal, Gnr 220 / bnr 10 i Lindås kommune, har vi vurdert faren for skred / steinsprang.

Det er en viss sannsynlighet for at stein kan løsne fra bergskrenter nord for planområdet, og at slik stein kan følge en rasbane ned det markerte søkket mot lokalvegen.

Observasjoner og dynamiske beregninger tyder på at det meste vil stoppe i terrenget på oppsiden av vegen. Men det vurderes også å være en viss sannsynlighet for at stein kan komme ned på vegen der parkeringsplasser er planlagt. Den årlige nominelle sannsynligheten for dette vurderes imidlertid å være mindre enn 1/100. Det vil si at området tilfredsstiller sikkerhetsklasse S1 i henhold til TEK10 med veiledninger.

Med returperiode mellom 1000 og 5000 år vurderes det også at stein kan passere vegen og komme ned mot sjøen i det området som i planutkastet er merket blått i planutkastet. Det betyr at også naust og eventuelt kaianlegg i dette området vil ha tilstrekkelig sikkerhet i henhold til TEK 10 og sikkerhetsklasse S1.

De planlagte hyttetomtene, og de øvrige områdene i planutkastet ligger i ikke skredutsatt terreng.

# 1 INNLEDNING

Det arbeides med reguleringsplan for Hamnneset, Aurdal Gnr 220 / bnr 10 i Lindås kommune. Formålet med planen er å legge tilrette for to fritidsboliger, tre naust og bedre parkering.

I den forbindelse er skredfaren i området vurdert.

# 2 GRUNNLAG OG MYNDIGHETSKRAV

Feltobservasjoner ble gjort ved en befaring 7. februar 2017.

Som kartgrunnlag har vi benyttet Norgeskart med ekvidistanse 1 m.

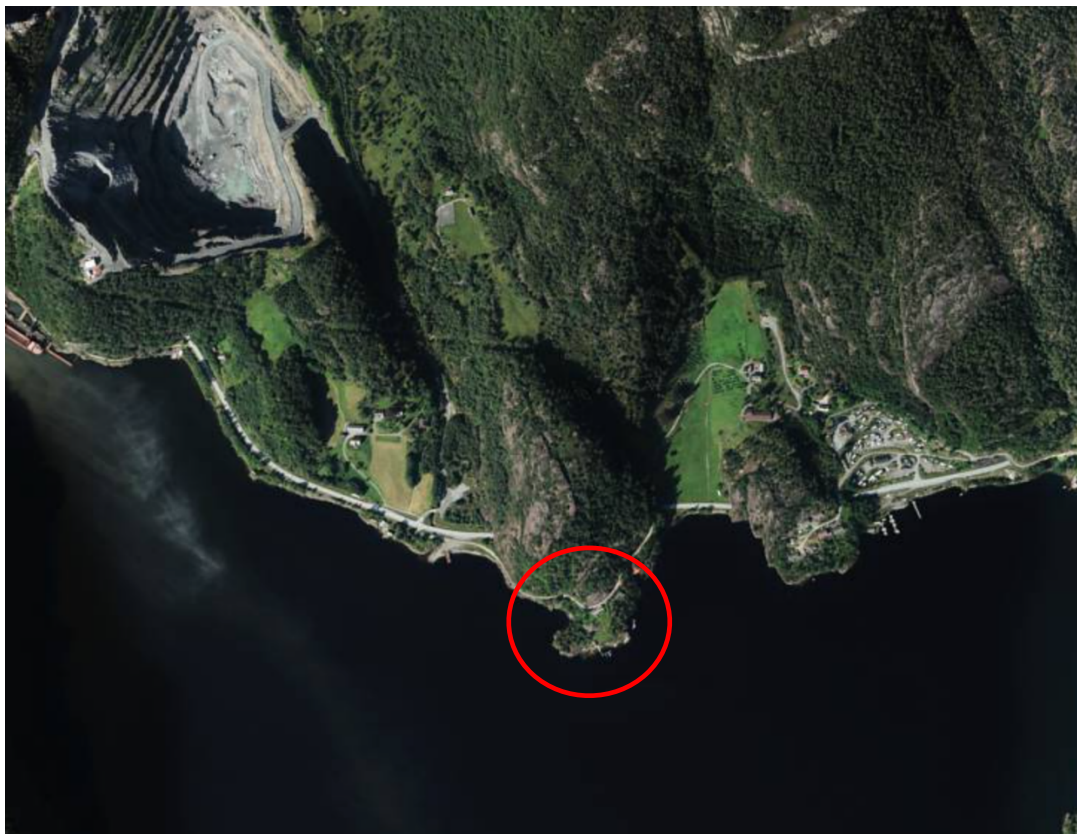
Krav til sikkerhet mot skred er definert i Teknisk Forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK 10). Det vises til § 7.3 med veiledninger. For byggverk i skredfareområder skal sikkerhetsklasse fastsettes i henhold til tabellen nedenfor.

Sikkerhetsklasser for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Sikkerhetsklasse S3 defineres for eneboliger i kjede / rekkehus / boligblokk med mer enn 10 boenheter. Det innebærer at årlig nominell sannsynlighet skal være mindre enn 1/5000. For enkeltstående eneboliger og fritidsboliger defineres sikkerhetsklasse S2, og årlig nominell sannsynlighet skal være mindre enn 1/1000.

Som eksempel på byggverk som kan inngå i sikkerhetsklasse S1 nevner veiledningen følgende: Garasje, uthus, båtnaust, mindre brygger, og lagerbygninger med lite personopphold.

### 3 TOPOGRAFI / VEGETASJON



Figur 2

Planområdet ligger på et nes på nordsiden av Romarheimsfjorden. Nord for neset stiger terrenget bratt opp mot en lokal kulle 143 moh. Se flyfoto i figur 1 der området er merket med rød sirkel. Oppe til venstre ses det store steinbruddet ved Eikefet.

Det vises også til planutkast i figur 1, og til helningskart i vedlegg 3.

Den lokale topografien domineres av et markert søkk. Det kan følges fra viken nord for hyttetomtene og i retning SV-NØ.

Fjellsiden nord for planområdet er skogkledd med blandingskog, hovedsakelig furu og bjørk.

### 3 KLIMATISKE FORHOLD

Det er i et område med typisk vestlandsklima. Det vil si mildt og nedbørsrikt. Dominerende, nedbørsførende vindretning er sydvestlig- til vestlig. I vinterhalvåret kan man få hyppige vekslinger mellom frost og tining. Det kan komme en del snø, men det bygger seg sjelden opp store snømengder i lavlandet.

### 4 GRUNNFORHOLD

#### 4.1 LØSMASSEAVSETNINGER

Det finnes ikke større løsmasseavsetninger i området. I store deler er det synlig berg. Bare i lokale forsenkninger kan det finnes et tynt vegetasjonsdekke og eventuelt noe morene.

#### 4.2 SKREDMATERIALE

Det finnes noen skredblokker i det markerte søkket nord for planområdet. Se nærmere beskrivelse og foto i kapittel 5 nedenfor.

#### 4.2 BERGGRUNN

Berggrunnen består av diorittisk- til granittisk gneis. Det vil si en grunnfjellsbergart som har stor mekanisk styrke og er motstandsdyktig mot forvitring. Hovedmineralene er feldspat og kvarts. Bergmassen er oppsprukket i et grovblokkig mønster. Følgende hovedsprekkesystemer er registrert.

1. Et markert sprekkesystem følger bergartens foliasjon og har strøk SV-NØ og sydøstlig fall 20-40°.
2. Et annet sprekkesystem har strøk SØ-NV og tilnærmet vertikalt fall.

Flere tydelige sprekkesystemer er ikke observert, men det finnes en del tilfeldig oppsprekking. Det vil si sprekker som ikke klart kan defineres til noe system.

## 5 VURDERING AV SKREDFARE

### 5.1 STEINSPRANG



Foto 1

Det finnes noen bergskrenter nord for planområdet som kan være løsneområder for steinsprang. Den lokale topografien og bergets oppsprekking gjør at skrentene nordvest for det markerte søkket vil være mest utsatt. Her kan sprekker langs bergartens foliasjon danne glideplan. Sprekkes fallvinkel ( $20-40^\circ$ ) er nær normal friksjonsvinkel for slike sprekker. Dette, sammen med få avløsende sprekker, gjør at steinsprangaktiviteten har vært liten. Foto 1 viser en situasjon som beskrevet.



Foto 2

Noen mosegrodde skredblokker kan observeres i det markerte søkket ca. 20 m over vegen, men ingen ferske nedfallsblokker kan ses. Se foto 2.



Foto 3

Noe lenger opp i søkket finnes spor etter et ferskt, mindre nedfall. Dette er i et område som ikke vil true planområder, men det bekrefter en viss sannsynlighet for løsning av steinsprang i de aktuelle bergskrentene. Samlet sett vurderes den årlige nominelle sannsynligheten å være  $\geq 1/100$  for at stein skal løsne fra skrentene nord for planområdet.

Det er gjort noen simuleringer av steinsprang i dataprogrammet RocFall fra firmaet RocScienc. Dette er gjort for å vurdere utløpsdistanser for eventuelle steinsprang. Disse indikerer at mange av steinsprangene vil stoppe i terrenget over veien, slik også feltobservasjonene tyder på. Men noe kan komme ned på veien.

Her er det kalkulert med at vegetasjonen vil gi en viss demping av rasbevegelsen. Det vises til utskrift av dynamiske beregninger i vedlegg 1, der følgende dempingsfaktorer / friksjon er benyttet:

Normal Restitution	0,32
Tangential Restitution	0,7
Friksonsvinkel	34



## 5.2 SNØSKRED

Ut fra klimatiske og topografiske forhold vurderes det ikke å være fare for snøskred i området.

## 5.3 JORDSKRED

Det finnes svært lite løsmasser i fjellsiden nord for planområdet, og det vurderes ikke å være fare for jordskred.

## 5.4 FLOM- / SØRPESKRED

Et lite vannsig kan observeres i det markert søkket nord for planområdet. Her er det også etablert en brønn. Men nedslagsfeltet er svært lite, og sannsynligheten for flom eller flomrelaterte skred vurderes å være svært liten, og ikke dimensjonerende.

# 6 VURDERING AV SANNSYNLIGHETER

Ut fra feltobservasjoner, faglige vurderinger og dynamiske beregninger har vi vurdert nominelle sannsynligheter for at steinsprang skal ramme planområdet. Det vises til faresonekart i vedlegg 4.

Den årlige nominelle sannsynligheten for at stein skal komme ned på vegen, der parkeringsplasser er planlagt, vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Med returperiode mellom 1000 og 5000 år vurderes stein å kunne passere vegen, og fortsette ned mot sjøen.

Dette betyr, etter vår tolking av veiledningen til TEK10, at både parkeringsplasser og området på nedsiden av vegen, med eventuelt naust/kaianlegg, vil ha tilfredsstillende sikkerhet mot skred (S1).

De planlagte hyttetomtene, og øvrige områder, ligger i et ikke skredutsatt område.

Ved eventuell utsprenging av skjæringer, utfylling eller andre omfattende grunnarbeider må stabilitet og sikring vurderes spesielt.

## VEDLEGG:

Vedlegg 1: Simulering av steinsprang i «RocFall»

Vedlegg 2: Feltobservasjoner

Vedlegg 3: Helningskart

Vedlegg 4: Faresoner for skred

Bergen 13. februar 2017

Utført av:



Geir Bertelsen

Ingeniørgeolog