

VIKESÅ
BYGGPROSJEKTERING

Skredfarevurdering

Berge Gård
Tomt BKS 5



Oppdragsgiver
Hav til Hei Invest AS

Oppdragsnr.
1910

Dato
23.05.2019

.....
Mikael Vikeså
Sivilingeniør Bygg

0	23.05.2019	RAPPORT TIL BRUK	MV		MV
REV.	DATO	BESKRIVELSE AV REV.	UTARB.	FAGKNTR.	GODKJENT

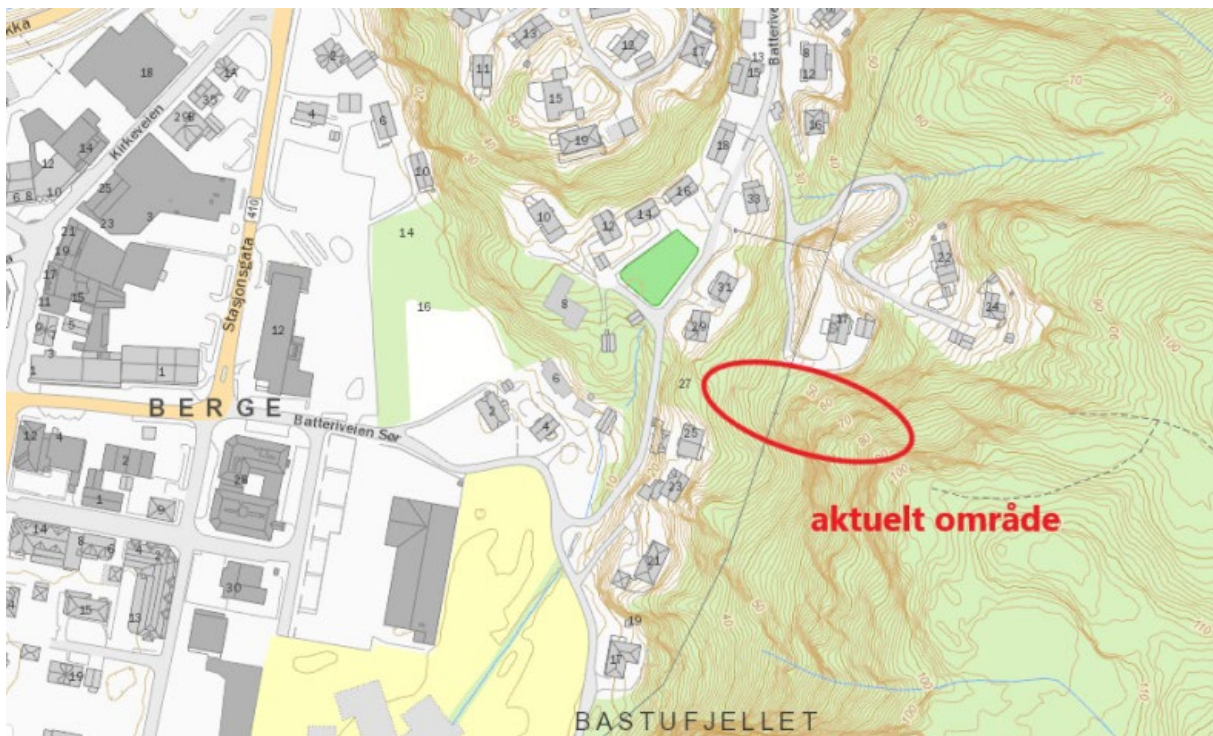
1. Bakgrunn og hensikt

Vikeså Byggprosjektering AS har blitt engasjert av tiltakshaver Hav til Hei Invest AS v/Oddbjørn Aas til å foreta en skredvurdering av et område øst for tomt BKS 5, angitt på plankart for Berge Gård, se fig.1.

Det er Drag Arkitektur og Byggteknikk AS som detaljregulerer området for Berge Gård.

Berge Gård ligger ved Berge i Lyngdal kommune.

En skredvurdering er nødvendig da området skal reguleres og eiendom kan ut ifra NVE sine aktsomhetskart være utsatt for skred.



Figur 1 - Oversiktskart (www.gislink.no). Aktuelt område er markert med rød sirkel

FORUTSETNINGER

Det presiseres at uttak av skog og sprenging/graving i området kan endre stabilitetsforholdene.

Videre presiseres det at denne vurderingen er utarbeidet på registreringer fra befaringsdato og grunnlagsmateriale d.d, og at denne vurderingen gjelder kun for tomt BKS 5.

2. Gjeldende forskrifter

Krav til sikkerhet for byggverk og tilhørende uteareal mot skred er gitt i TEK17 §7-3 annet ledd:

“ For byggverk i skredfareområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for skred etter tabellen under. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.”

TEK17 angir krav til nominell årlig sannsynlighet fordi det er umulig å beregne sannsynlighet for et skred helt eksakt. I områder som kan utsettes for flere typer skred så er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal gjelde.

Normalt angis skredfaren ved en årlig sannsynlighet. Et skred med gjentakintervall på 100år har en nominell årlig sannsynlighet på 1/100.

Det er definert tre sikkerhetsklasser for skred som er inndelt etter konsekvens (for menneskeliv og materielle verdier) og største nominelle årlig sannsynlighet.

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

Tabell 1 - Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i områder med skredfare (www.dibk.no)

I VTEK17 står det følgende:

*“ **Sikkerhetsklasse S1** omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er*

- garasje, uthus og båtnaust
- mindre brygger
- lagerbygning med lite personopphold

Enkelte mindre tilbygg, påbygg, ombygginger og bruksendringer er omfattet av sikkerhetsklasse S1, se tredje ledd.

*“ **Sikkerhetsklasse S2** kan for eksempel være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er*

- enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter

- arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer. Byggverk der det er nødvendig å kreve et høyere sikkerhetsnivå ut fra hensynet til personsikkerhet inngår i sikkerhetsklasse S3, for eksempel sykehjem, skole og barnehage.
- driftsbygning i landbruket
- parkeringshus og havneanlegg

Byggverk som omfattes av TEK17 §7-3 annet ledd kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minimumskravet med forutsetning at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverk og uteareal til under minimumskravet.

Gjeldende tomt kan vurderes til *sikkerhetsklasse S2*.
Største nominelle sannsynlighet for skred må da være under 1/1000.

3.Grunnlagsmateriale

3.1 Kartgrunnlag og grunnlagsdata

Følgende er brukt i utarbeidelsen av denne rapporten:

- Topografiske kart, flybilder og 3D-kart (www.gislink.no) , (www.norgei3d.no)
- Aktsomhetskart, tidligere skredhendelser (www.skrednett.no)
- Helningskart (www.ngi.no)
- Berggrunns – og løsmassekart (www.ngu.no)
- Klimadata fra Meteorologisk institutt (www.met.no) og (www.senorge.no)

3.2 Aktsomhetskart

Aktsomhetskart viser potensielle løsne – og utløpsområder for skred ut i fra topografiske forhold som terrenghøyder – og helninger. Kartet gir ikke opplysninger om skredsannsynlighet.

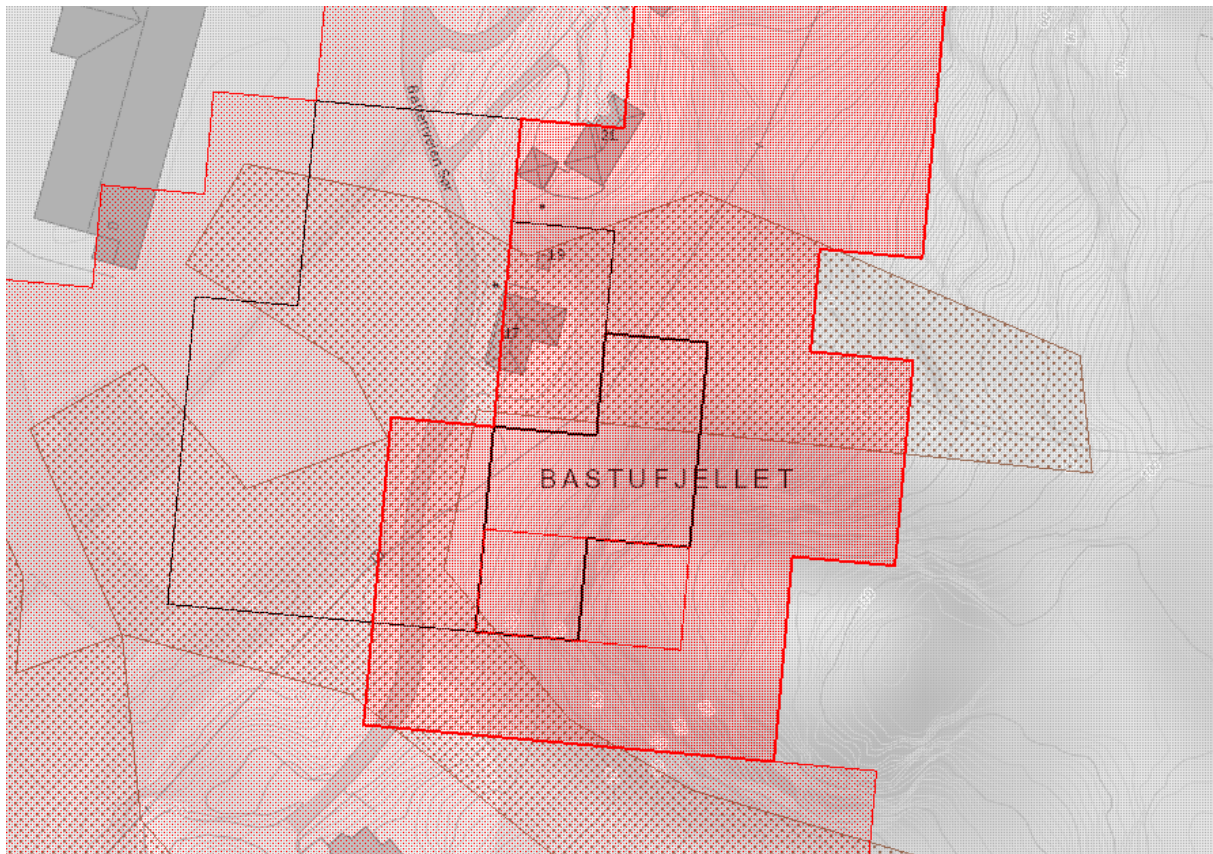
Effekten av lokal forhold som skog og tidligere sikringstiltak er ikke innarbeidet i disse kartene siden det ikke er utført feltarbeid ved utarbeidelse av kartene.

Aktsomhetskartet viser heller ikke potensielle løsneområder med mindre høydeforskjell enn 20m.

På bakgrunn av dette, så kan aktsomhetskartet kun brukes som et grunnlag for nærmer detaljfastsetting av skredfarer i form av faresonekart eller nyere rasrapporter.

Aktuelle aktsomhetskart for skred er vist i figuren under. Fra dette kan vi lese at aktuelt området ligger innenfor utløpsområdet for både stein – og snøskred.

Området nedenfor tomten ligger innenfor aktsomhetsområde for jord – og flomskred



Figur 2 - Aktsomhetskart for fra NVE (www.gislink.no)

3.3 Tidligere skredhendelser

Fra NVE (www.skrednett.no) så er det ikke registrert tidligere skredhendelser

3.4 Feltarbeid

Feltarbeidet i forbindelse med denne skredvurdering har bestått av en befaring av aktuelt område. Befaringen ble gjennomført den 13.05.2019 av siv.ing Mikael Vikeså og Oddbjørn Aas fra Hav til Hei Invest. Det var sol og godt sikt denne dagen. Observasjoner og registreringer ble hovedsakelig gjort fra tomt BKS 5.

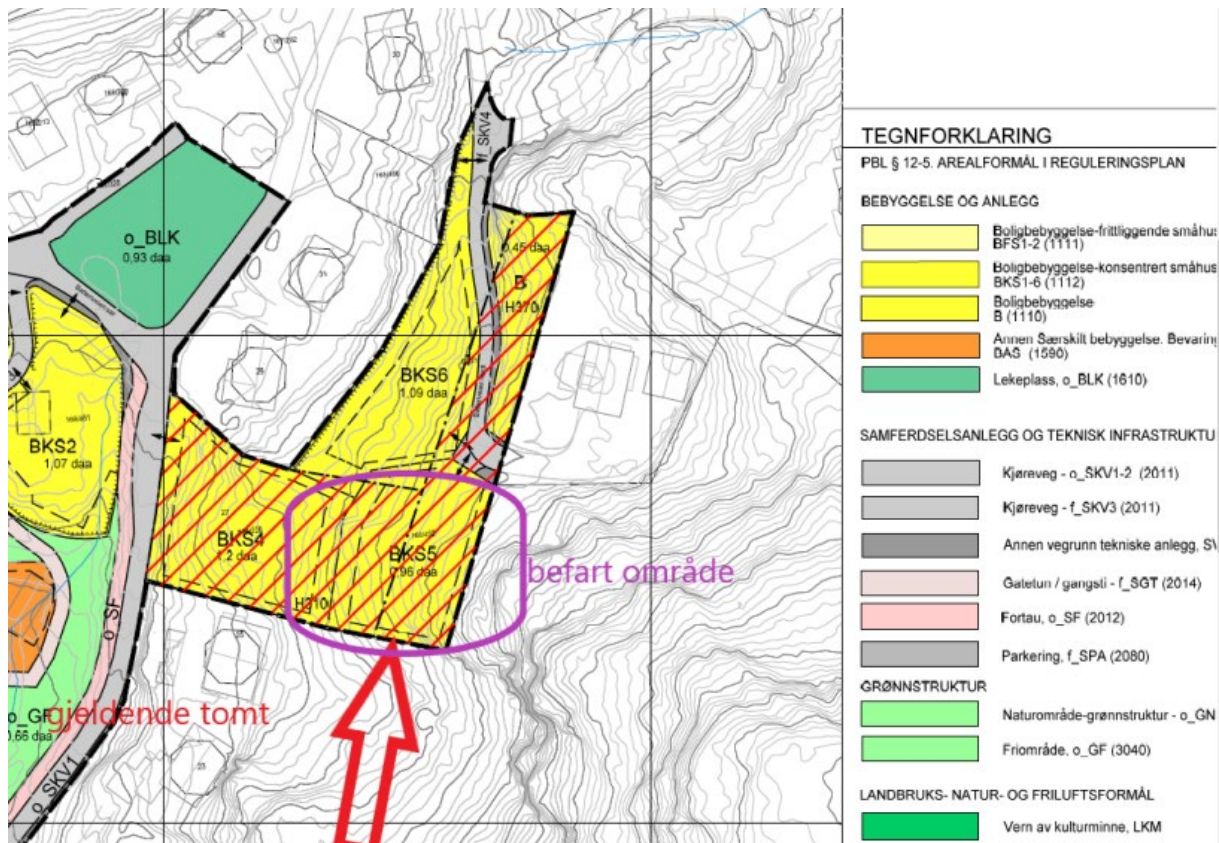
På grunn av vanskelig terreng med stupbratte fjellsider og dårlig tilgjengelighet så ble ikke strekninger over første fjellvegg og toppområdet undersøkt. Dette for å ikke risikere noen form for fall eller fare for personsikkerhet.

Befaring fra tomt BKS 5 synes allikevel å være tilstrekkelig for å danne seg et helhetsinntrykk av området.

Det ble gjennomgått potensielle løseområder for steinsprang, terrengform – og helning, skog og morene.

Under befaringen ble det tatt bilder og observasjoner som i etterkant har blitt sammenlignet med kartgrunnlaget og grunnlagsdata.

Befaringen av området sammen med tilgjengelig grunnlagsmateriale vil være grunnlaget for denne skredvurderingen.



Figur 3 – Gjeldende områder

4.Områdebeskrivelse

4.1 Berggrunn

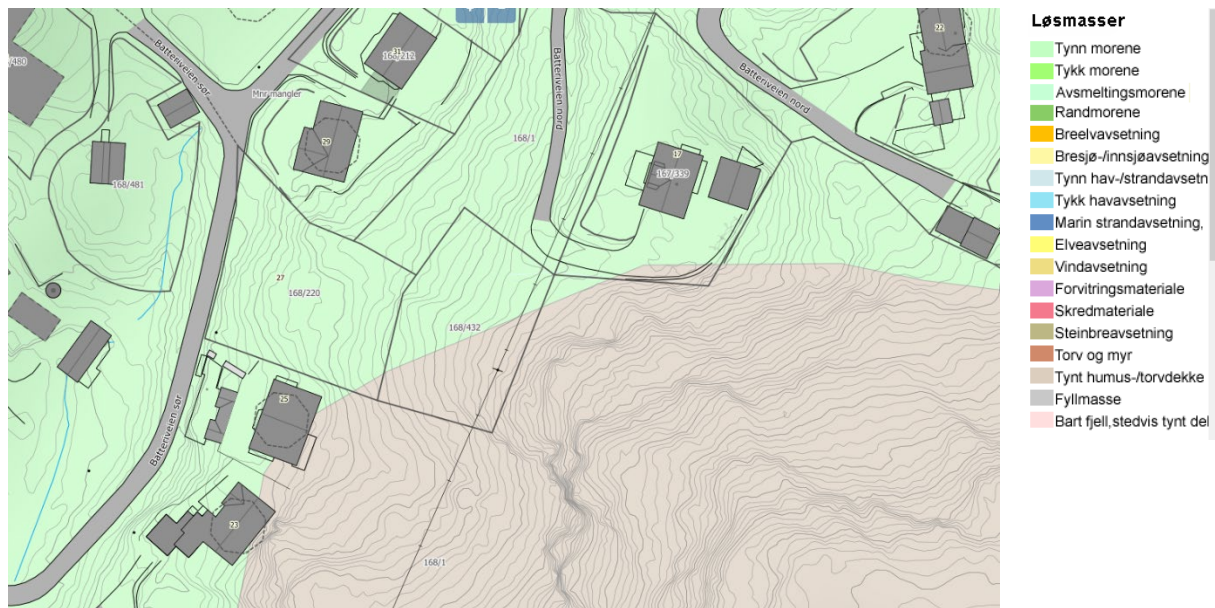
Berggrunnskart fra NGU viser at området består av granitt, granodioritt, se fig.4.



Figur 4 - Geologisk berggrunnskart (www.ngu.no)

4.2 Løsmasser

Løsmassekart fra NGU viser at området består av humusdekke/torvdekke over berggrunn, se fig.5. Dette er definert som områder hvor humusdekket ligger rett på berggrunnen. Tykkelsen på avsetningen er normalt mindre enn 0,5m, men kan lære lokalt tykkere, Fjellblotninger opptre hyppig innen dette området. Området nedenfor består av tynn morene. Materialet her er plukket opp, transportert og avsatt av isbreer. Det er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Områder med grunnlendte moreneavsetninger/hyppige fjellblotninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe mer.



Figur 5 - Løsmassekart (www.ngu.no)

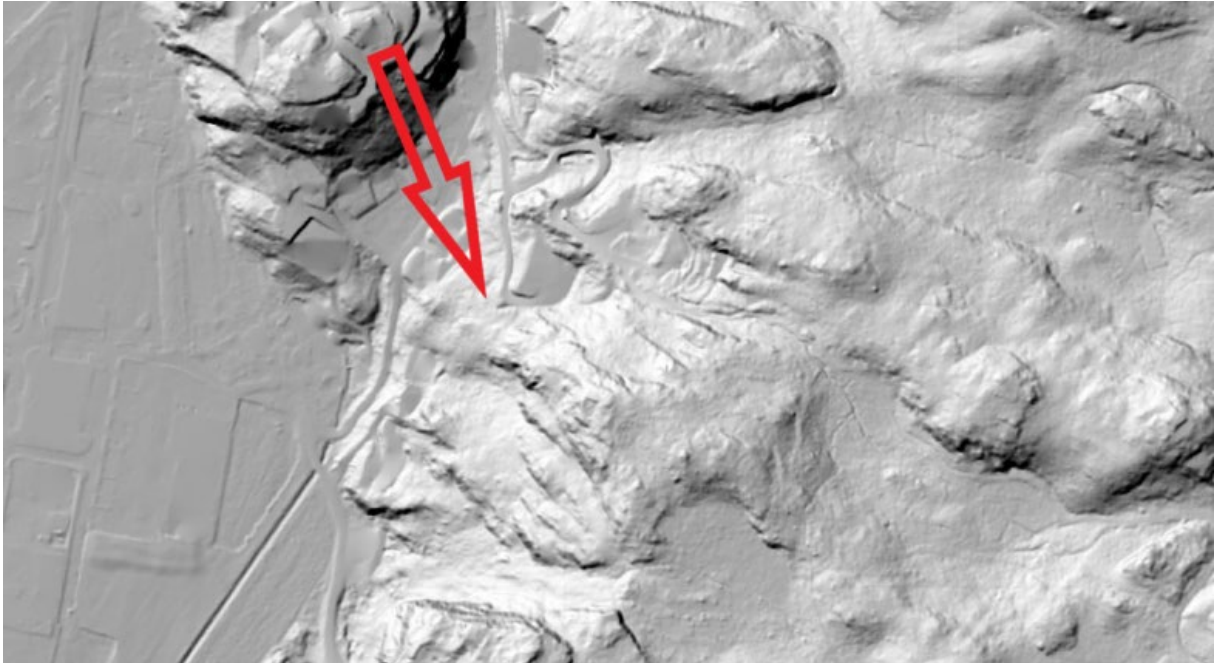
4.3 Topografi

Området ligger ved Bastufjellet som rager opp til 110 moh like øst for tomten. Tomten kan man si ligger i dalsiden på en tidligere isbre som har dannet dalen Lyngdal. Dette kan man tydelig så på det nokså flate område i bunnen av dalen, og elven Lygna som renner igjennom i dag.

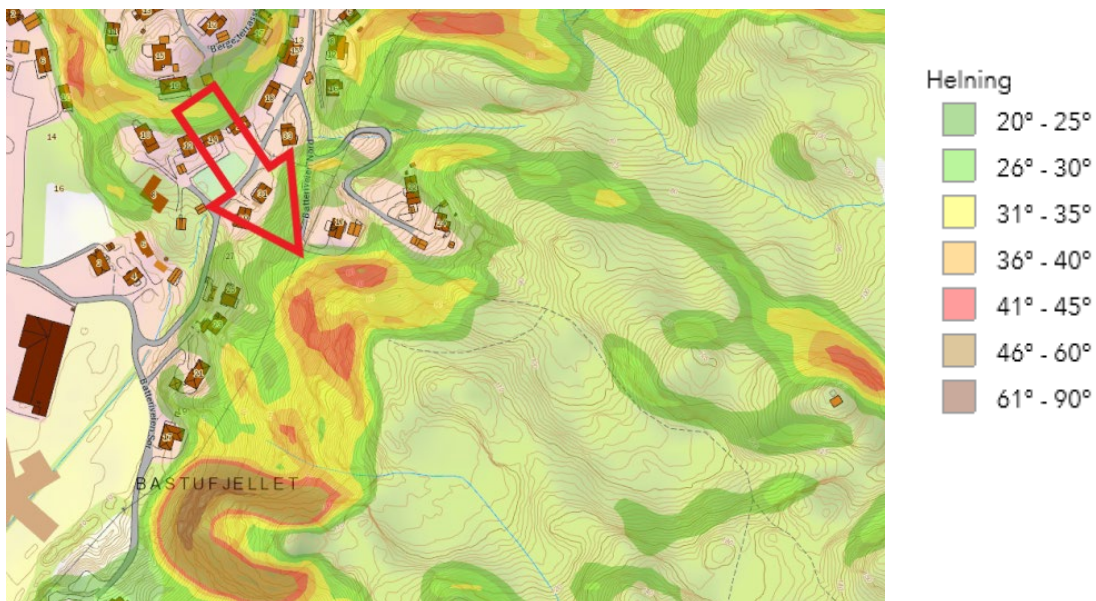
Fig.7 viser helningskart over området, og fig.6 viser fjellformasjonen.

Aktuelt område ligger i terreng med 26-30 grader, og går direkte over til en stupbratt fjellside før det flater ut igjen mot toppen av Bastufjellet.

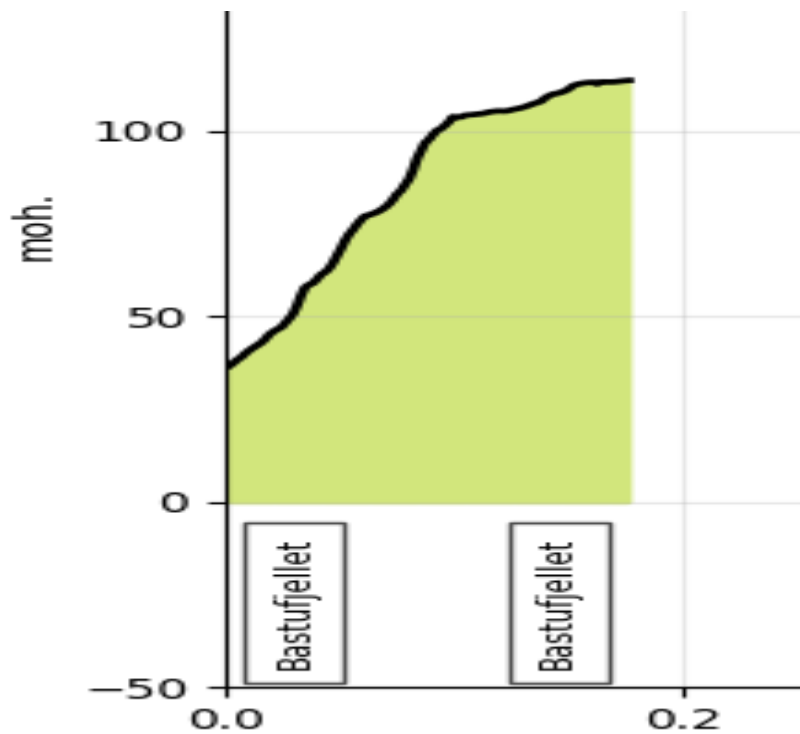
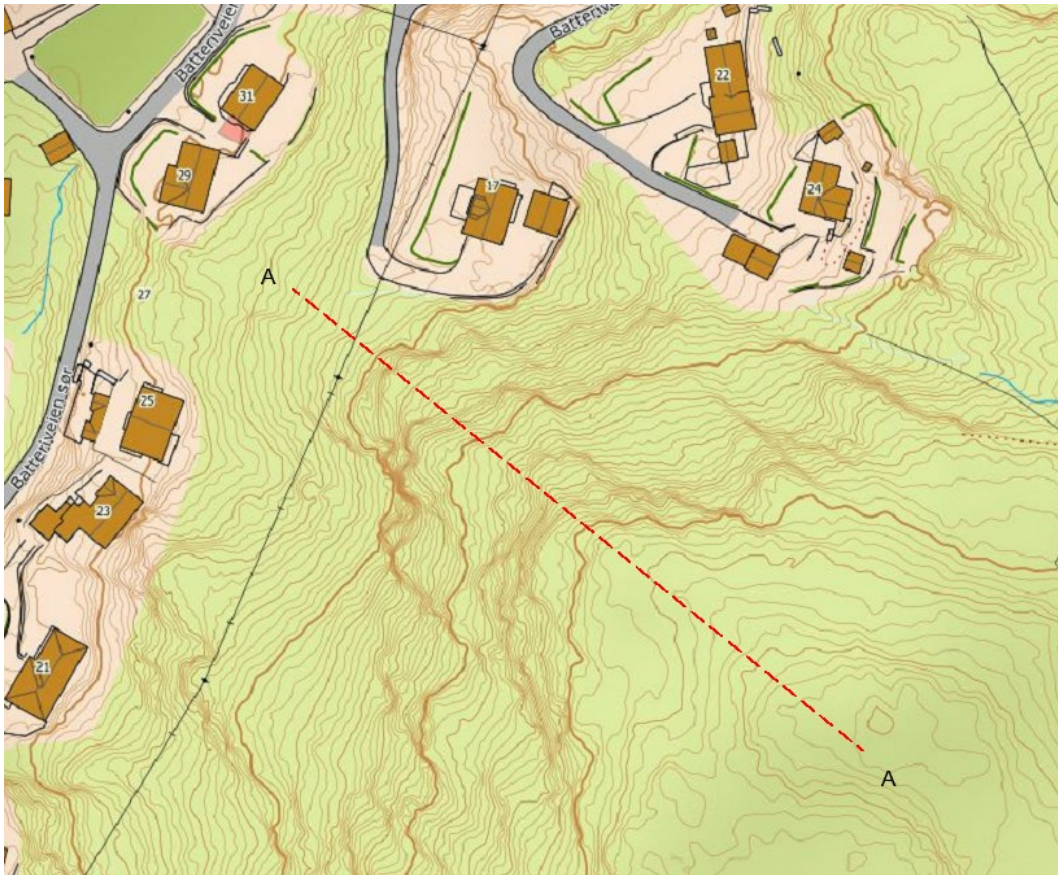
Se fig.8.



Figur 6 – Skyggerelieff (www.gislink.no)



Figur 7 - Helningskart (www.skredkart.ngi.no)



Figur 8 - Terrengprofil

4.4 Observasjoner fra feltbefaringen

Punktvis opplisting av hovedmomenter.

- Fjellvegg øst for tomten bar preg av lite oppsprekking og store, markante sprekksystemer, og tydet på et generelt "godt" fjell.
- Det ble ikke registrert ferske spor i verken terrenget, vegetasjonen eller fjellveggen som tyder på at det har vært steinsprang eller skred her i nyere tid
- Det fantes steinblokker i forskjellige størrelser, alt fra mellomstore til større kampesteiner på området. Disse var dekket av mose og vegetasjon. Er trolig sidemorene fra siste isbre eller forvittringsmateriale fra fjellet som har stoppet i uren. På grunn av mye vegetasjon så kunne man ikke se utstrekningen på uren.
- Det fantes ikke tegn på store ustabile blokker med overheng i fjellveggen som tyder på utglidning i nær framtid.

	Foto tatt fra tomt BKS 5, og oppover fjellskrenten. Typisk vegetasjon i ura er vist. Strekning over fjellveggen bør gjennomgås for løse steiner og blokker. Tas ned på forsvarlig måte. Det anbefales å etablere en fangvoll/mur i bunnen av fjellveggen etter tomten er sprengt og opparbeidet.
	Foto tatt av urmassene. Generelt består ura av middels store steinblokker med enkelte store blokker. Mose tyder på ingen skredaktiviteter i nyere tid. Ura ligger stabilt.

		Foto tatt fra Batteriveien mot fjellvegg i øst. Bilde viser mulig utløsningsområde for steinsprang om forholdene ligger til rette for dette. Småblokker bør sprettrenges.
---	--	--

Bilde 1 – Foto ved befarig

5.Klima

For å vurdere klimatiske forhold og klimastatistikk så er data fra værstasjon nr.41825 i Lyngdal lagt til grunn. Klimadata og statistikk er hentet fra Meteorologisk institutts være –og klimadatabase – eklima, fig.8.

Normalen er interpolert siden stasjonen ikke har målte data.

Månedene med mest nedbør er fra september til januar.

Normal årsnedbør er 1745mm, og normal middeltemperatur gjennom året er 6,9°C.

Data for nedbør og temperatur er basert på månedsnormaler fra 1961 – 1990.

For data om snømengder i området er det benyttet www.senorge.no.

Maksimum snødybde for det hydrologiske året er oppgitt til under 100cm snø for normalen 1971-2000. De siste 10 årene har maksimal snødybde vært mellom 100-150cm

Månedsnormaler



Stasjoner

Stnr	Navn	I drift fra	I drift til	Hoh	Breddegrad	Lengdegrad	Kommune	Fylke	Region
41825	LYNGDAL	jan 2005		6	58,1340	7,0452	Lyngdal	Vest-Agder	AGDER

Elementer

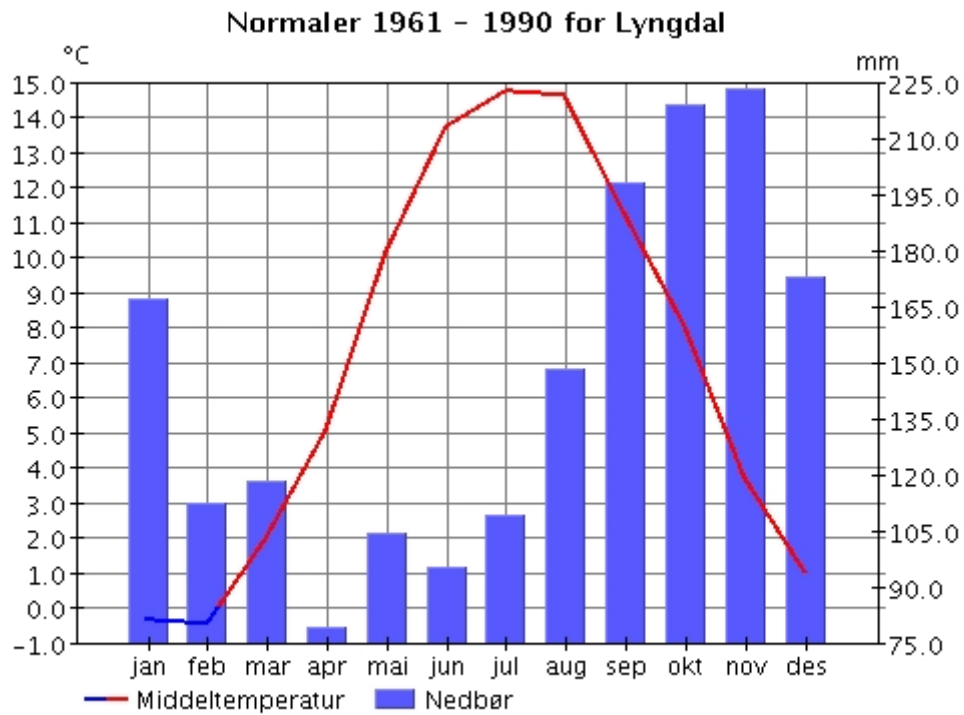
Kode	Navn	Enhet
DRR_GE1	Antall dager med RR>=1	antall
RR	Nedbør	mm
TAM	Middeltemperatur	°C

Månedsnormaler 1961 - 1990 for TAM, Middeltemperatur

Stnr	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
41825	-0,4	-0,5	1,9	5,0	10,1	13,7	14,7	14,6	11,2	8,0	3,7	1,0	6,9

Månedsnormaler 1961 - 1990 for RR, Nedbør

Stnr	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
* 41825	167	112	118	79	104	95	109	148	198	219	223	173	1745



Figur 9 - Middeltemperatur og nedbør for værstasjon i Flekkefjord (www.eklima.no)

6.Vurdering av aktuelle skredtyper

I områder med bratt terreng kan ofte flere skredtyper forekomme. En enkelt skredhendelse kan ofte vise seg å være kombinasjon av ulike skredtyper. Et skred defineres som et naturfenomen der tyngdekraften bidrar til at materialer som stein, løsmasser eller snø beveger seg nedover en skråning i terrenget. Skredet kan inneholde vann i ulike mengder, og bevegelse kan beskrives som fall, glidning, rulling eller rask strøm av masse.

De mest relevante skredtypene i Norge er: steinsprang, steinskred, fjellskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred.

6.1 Avgrensning av skredtyper ved aktuelt område

Følgende skred kan utelukkes og er ikke vurdert:

- **Fjellskred:** som er svært store skredhendelser der hundretusener til mange millioner m³ steinmasse beveger seg hurtig ned fjellsiden. Det må være flere sprekketninger/svakhetssoner av betydelig lengde for at et ustabilt fjellparti kan løsne. Det ble ikke registrert slike sprekksett/svakhetssoner ved befaring.
- **Jord – og flomskred:** de topografiske forholdene sammen med fravær av større bekkeløp og løsmasser gjør at disse to skredtypene ikke vil være aktuelle. Jordskred kan opptre i løsmasser som ligger i dalsider med helning mer enn 30°. Hovedsakelig er de partiene av fjellsiden som er over 30° bart fjell eller et lett vegetasjonsdekke. Det ble heller ikke registrert bekkeløp eller vassdrag i aktuelt område.
- **Sørpeskred:** som beskrevet oven i kombinasjon med lite snøfall og mangel på terrengforsenkning for ansamling av vann, så vil denne skredtypen være lite reell.

6.2 Snøskred

I følge aktsomhetskart så ligger aktuell eiendom innenfor aktsomhetsgrensen for snøskred, og det må derfor gjøres en vurdering av sannsynligheten for skred i forhold til sikkerhetskravene gitt i TEK17.

Alle skråninger/helninger som har brattere helning enn 28° kan betraktes som mulig løsneområde for snøskred.

Dette gjelder ikke dersom skråningen er dekket av tett skog. Tett skog defineres som områder der det er mindre enn 5-10m mellom trærne.

I bratte fjellvegger med helning over 60° vil snø ofte skli ut i mindre deler under eller like etter snøfall, og det vil sjelden hope seg opp større snømengder.

I slake skråninger (30-35°) må det komme 1-2m snø i løpet av tre døgn før det oppstår ustabile forhold. I en bratt fjellside er 0,5m snø nok til å utløse snøskred.

For aktuelt område så er fjellveggen for bratt til at det vil hope seg opp store snømengder. Det er enkelte partier i fjellsiden som kan tyde på at det kan være et potensielt løsneområde for snøskred, men disse området har for liten utstrekning til at det kan utvikle seg store snøskred.

Tett skog og slak terrenghelning fra toppen av fjellveggen opp mot toppen av Bastufjeller, vil gjøre at faren for snøskred er minimal.
Det finnes åpne skåler og forsenkninger i fjellet som kan ansamle småmengder, men disse vil ikke vende mot aktuell tomt.

Ut fra topografien i seg selv er det usannsynlig for at det utløses snøskred, Når det i tillegg tas i betraktning de klimatiske forholdene og vegetasjon, så vurderes ikke snøskred som en reell fare for det aktuelle området.

6.3 Steinsprang – og skred

I følge aktsomhetskart så ligger aktuell eiendom innenfor aktsomhetsgrensen for steinsprang. Observasjoner fra befaring tilsier at det ikke er sannsynlig for store blokkutfall.

Steinsprang er hendelser der steinmassen, én eller et fåtall steinblokker, til sammen har et relativt lite volum (inntil noen hundre m³)

Steinskred har volum fra noen hundre til flere tusen m³ og er lite reelt i området.

Steinsprang – og skred løsner vanligvis i bratte fjellpartier der terrenghelning er større enn 40-45°. Steinsprangene utløses fra oppsprukket fjell, overheng eller dårlig forankrede steiner i bratte skråninger.

Steinmassen beveger seg med glidning, rulling og sprang. De fleste steinsprang havner i ura, og antall steinblokker som forserer ura er oftest under 10% av blokkene.

Ut fra helningskartet er hele den bratte fjellveggen et potensielt løsneområde for steinsprang. Selv om det ved befaringen ikke fantes tegn til mulige løsneområder for store blokker, så kan allikevel løse steinblokker på fjellhyllene og videre opp mot toppen av Bastufjellet remobiliseres og starte å rulle ned fjellveggen. Dette kan skje dersom steinblokker er avrunde og tilstøtende finmateriale på bakken vaskes ut av økende nedbør. I tillegg må helningen være bratt nok for at de skal begynne å rulle. Fra befaringsplassen ble det konkludert med at den generelle tilstanden til fjellet kan karakteriseres som "godt fjell" med få markante og store sprekksystemet, men at det allikevel kan være ustabile blokker som ikke ble registrert ved befaringen.

Tomten består av forvtringsmateriale eller breavsetninger i form av steinblokker i forskjellige størrelser som har dannet antydning til en ur. Uren er betraktet som er stabil ur som trolig har ligget etter siste istid. Urmassen er mosekledd og det er ingen synlige spor på nyere steinsprang fra verken ura, vegetasjon eller fjellsiden. Det er svært liten sannsynlighet for at steinblokker vil remobiliseres her.

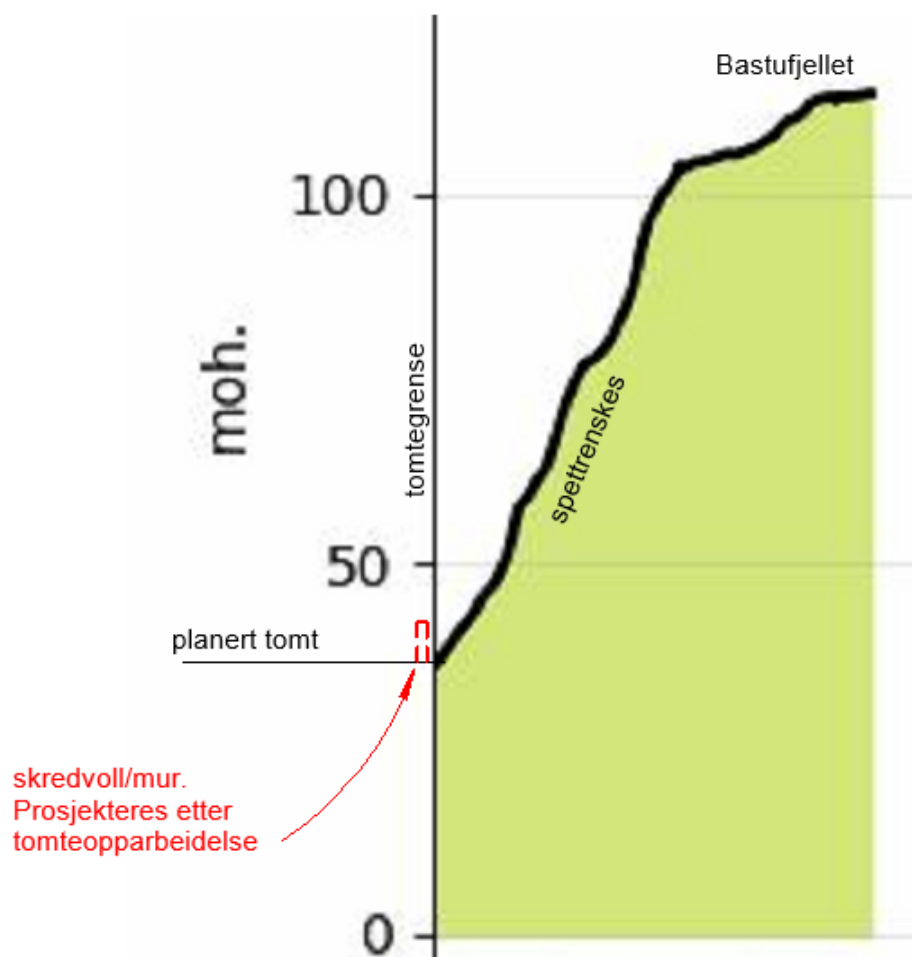
7.Konklusjon

Steinsprang er dimensjonerende skredtype for aktuelt område og det er vurdert t steinsprang kan ramme aktuelt område oftere enn én gang pr.1000 år, da frost – og rotsprenging og forvitring kan sprengte ut steinblokker i fjellveggen som ikke ble observert på befaring.

Det anbefales at fjellveggen spettrenskes for små, løse blokker. Småblokkene tas ned på en forsvarlig måte. Videre er det en fordel at trær som har røtter inn i sprekker i fjellveggen fjernes.

Som et ekstra sikkerhetstiltak, anbefales det å etablere en fangvoll/mur ved foten av fjellveggen, langs tomtegrensen, for å fange opp evt. fremtidige steinsprang.

Detaljprosjektering og valg av sikringstiltak utarbeides ved opparbeidelse/sprenging av tomten.



Figur 10 - Sikringstiltak