

NOTAT

OPPDRAG	B5 Egrefjellet	DOKUMENTKODE	217225-RIGberg-NOT001-rev01
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Hellvik Hus Hellvik Eiendomsutvikling AS	OPPDRAGSLEDER	Svein Magnus Halsne
KONTAKTPERSON	Kaj Waldeleland	SAKSBEHANDLER	Svein Magnus Halsne
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2114 Stavanger Bergteknikk

SAMMENDRAG

Det er utført en rasfarevurdering for reguleringsplanen for B5 Egrefjellet. Potensialet for snøskred og steinskred/steinsprang er vurdert i henhold til gjeldende lover og forskrifter.

Risikoene for snøskred vurderes som mindre enn kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk.

Risikoene for steinsprang vurderes som større enn kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk på tre lokaliteter. På disse lokalitetene må sikringstiltak utføres før utbygging kan tillates. På tre lokaliteter ovenfor adkomstveier anbefaler vi å utføre bergsikring.

Aktuelle sikringstiltak på de registrerte lokalitetene er fjellrensk, boltesikring og installasjon av steinsprangnett.

1 Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Hellvik Hus Hellvik Eiendomsutvikling AS for å utføre skredfarevurdering for detaljreguleringsplanen for B5 Egrefjellet i Eigersund kommune. Foreliggende notat beskriver våre vurderinger av risiko for stein- og snøskred i planområdet.

Geologisk befaring ble utført 4. april 2014 av Svein Magnus Halsne og Silje Wiik Rese fra Multiconsult AS.

Mottatt grunnlag er tegning "Detaljregulering for B5 Egrefjellet – gnr. 47 bnr. 55 mfl. med tilhørende reguleringsbestemmelser", datert 27.02.14.

Som datagrunnlag er det benyttet:

- Ortofoto (www.temakart-rogaland.no)
- Kart over berggrunnsgeologi og løsmasser (www.ngu.no)
- Skrednett (www.skrednett.no)
- Helningskart (skredkart.ngi.no)
- Meteorologiske data (www.senorge.no og eklima.met.no)
- Snødybder www.seNorge.no.

01	12/5-14	Endring av notat etter nye opplysninger om terrengrinningsrep	SMH <i>SMH</i>	ØR <i>ØR</i>	SMH <i>SMH</i>
00	5/5-14	Klar til utsendelse	SMH	ØR	SMH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2 Situasjonsbeskrivelse

I planområdet planlegges det å bygge eneboliger, rekkehus og leilighetsbygg. I tillegg inkluderer reguleringsplanen flere adkomstveier og lekeplasser.

Det er planlagt å spreng ut masser for å senke terrenget i felt BK1 og BK2. På disse feltene vil det sprenges ut til henholdsvis kote ca. 45 og kote ca. 55.

3 Topografi og grunnforhold

Planområdet ligger i et kupert område med små topper med bart fjell og daler med myr eller skog. En mektig ur ligger ovenfor den første delen av adkomstveien, etter avkjøring fra Jærvveien.

I følge NGUs berggrunnsgeologiske kart er det bergarter av prekambriske alder fra Egersundkomplekset (anortosittiske-charnockittiske dypbergarter) i området.

4 Krav og føringer i Plan- og bygningsloven av 27.06.08

I § 4-3 *Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyser* heter det at ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyser gjennomføres for planområdet eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndighet skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Kommentar: Risikoen for ras er et av de forholdene som må vurderes

I § 28-1 *Byggegrunn, miljøforhold mv* heter det blant annet at byggegrunn 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.

For grunn som ikke er tilstrekkelig sikker, skal kommunen om nødvendig nedlegge forbud mot opprettelse eller endring av eiendom eller oppføring av byggverk, eller stille særlige krav til byggegrunn, bebyggelse etter uteareal.

Kommentar: Særlige krav kan være fysiske sikringstiltak som for eksempel rasvoller, steinsprangnett, sikringsbolter m.m..

5 Krav og føringer i Forskrift om tekniske krav til byggverk av 2010

I *forskrift om tekniske krav til byggverk av 2010*, § 7-3, annet ledd står følgende: «For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirknings av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet ikke overskrides».

Tabell 1 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

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

Videre utdrag er hentet fra *Veileddning om tekniske krav til byggverk*:

Sikkerhetsklasse S1 omfatter tiltak der et skred vil ha liten konsekvens. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler er garasjer, båtnaust, boder og lagerskur med lite personopphold mm.

Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis maksimum 10 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler er enebolig, tomannsbolig og fritidsbolig med inntil to boenheter mm.

Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der konsekvensen av en skredhendelse er stor. I dette ligger det eksempelvis byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis over 10 personer og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler er rekkehøi med tre enheter eller mer, boligblokker, skoler, barnehager, mm.

Byggverk som reguleres av sikkerhetskravene i § 7-3 annet ledd kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften. Forutsetning er at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverk og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

6 Vurdering av sikkerhetsklasse

I reguleringsplanen for Egrefjellet er det planlagt utbygging av frittliggende småhusbebyggelse (eneboliger), konsentrert småhusbebyggelse (rekkehøi) og blokkbebyggelse (leiligheter). I henhold til "Forskrift om tekniske krav til byggverk av 2010" vurderes sikkerhetsklasse for skred til S2 for frittliggende småhusbebyggelse, konsentrert småhusbebyggelse og lekeplasser, dvs. største årlige tillatte sannsynlighet for skred er 1/1000 og S3 for blokkbebyggelse, dvs. største årlige tillatte sannsynlighet for skred er 1/5000.

Det planlegges ikke ny bebyggelse i områdene merket som "grønnstruktur" og "friluftsformål" i detaljreguleringsplanen. Disse områdene inngår ikke i vår vurdering.

7 Skredfarevurderinger

7.1 Snøskred

Helningskart fra skrednett.no viser at det er områder i reguleringsområdet som kan være potensielle løsne- og utløpsområder for snøskred, figur 1.

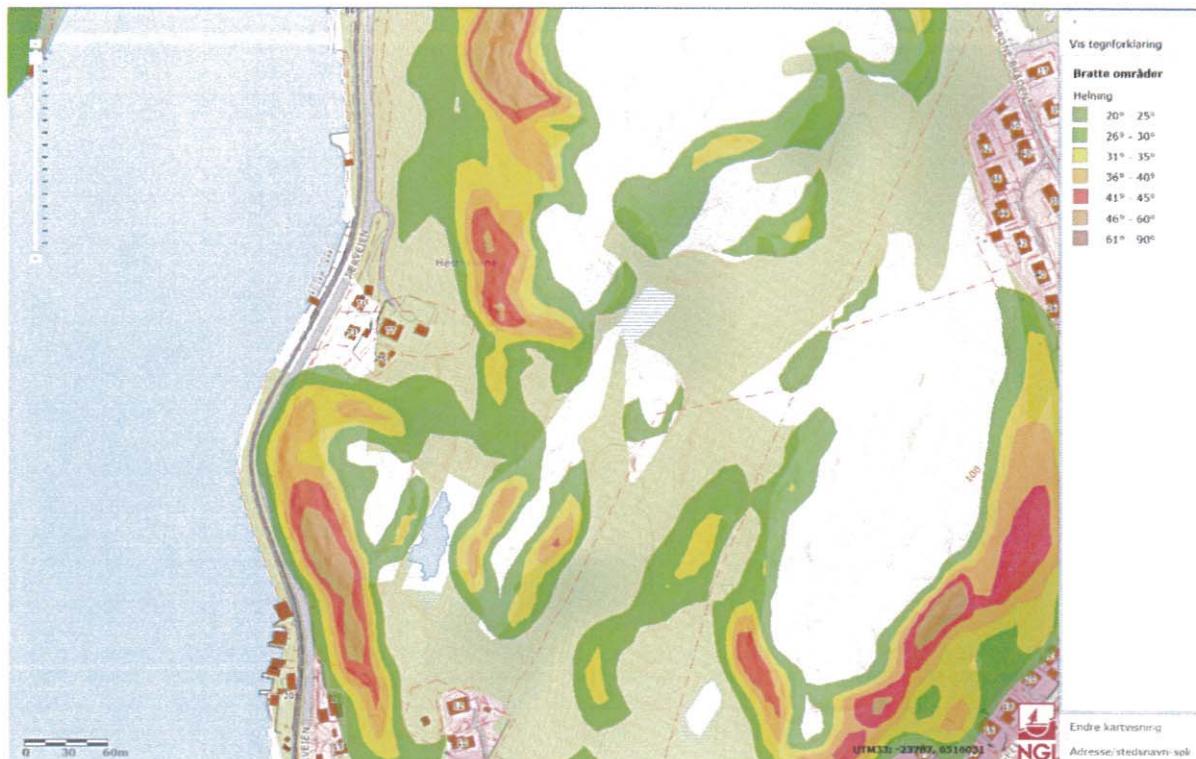
Sannsynlighet for snøskred avhenger av terrengforhold (helning og terrengform), vegetasjon og klimatiske forhold.

Snøskred kan utløses i skråninger med helninger på mellom 30° og 60°, der skogen ikke står for tett. I følge helningskart fra NGI har enkelte av skråningene ovenfor planområdet helningsforhold som tilsier at utløsning av snøskred er mulig.

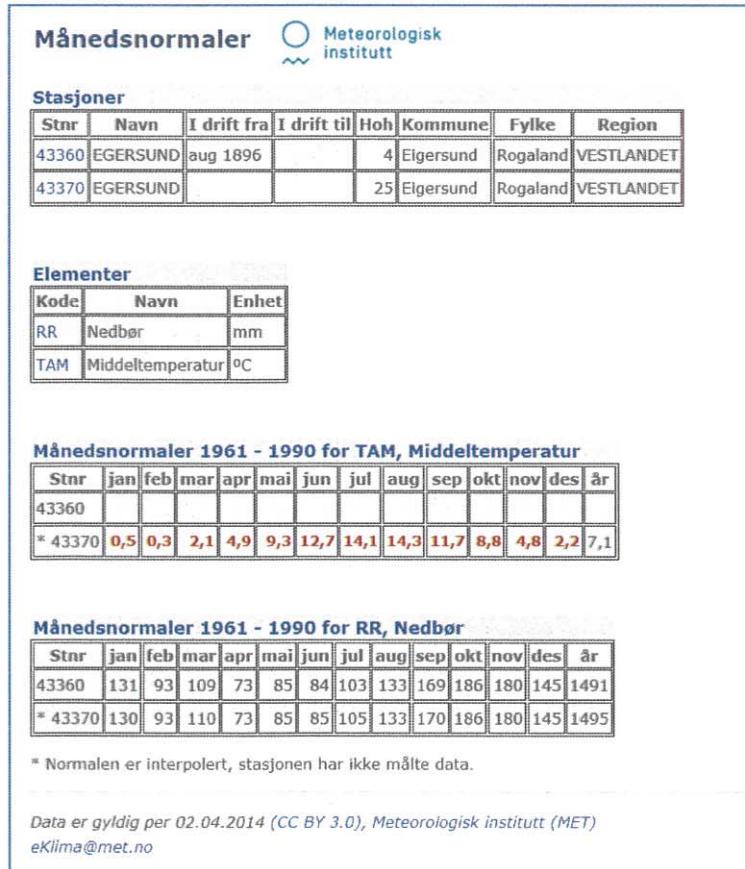
For studie av klimatiske forhold benyttes Meteorologisk institutts klimadatabase, eklima (www.eklima.met.no). Data er funnet fra to værstasjoner i Egersund. Værstasjonene Egersund - 43360 (4 m.o.h.) og Egersund - 43370 (25 m.o.h.) brukes som utgangspunkt for informasjon av nedbør og temperatur. Stasjonene ligger ca. 1,7 km sør for Egrefjellet.

Det er hentet ut data for nedbør og middeltemperatur. Normal årsnedbør er 1491 mm. Månedene med mest nedbør er august til januar. Normal middeltemperatur gjennom året er 7,1 °C. Lavest

gjennomsnittstemperatur har januar og februar med ca. 0 °C. Normalene er interpolert siden stasjonen ikke har målte data.



Figur 1 Helningskart fra NGI (skredkart.ngi.no)



Figur 2 Klimadata fra værstasjon Egersund viser middeltemperatur og nedbør, månedsnormaler 1961 – 1990 (eklima.met.no)

Data om maksimal snødybde hentes fra nettstedet www.seNorge.no. Her vises maksimum snødybde mellom 0 og 100 cm snø mellom 1957 og 2013.

Klimaet i området har milde vintre med lite snø, og risikoen for snøskred vurderes som mindre enn kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk.

7.2 Steinskred/steinsprang

Under befaring ble det registrert flere lokaliteter der blokker kan løsne og potensielt treffe reguleringsområdet. Løsmasseskred vurderes ikke som en aktuell problemstilling. På kart på figur 3 er potensielt utløpsområde for skred/steinsprang i utbyggingsområdet markert med skravering.

7.2.1 Simulering av steinsprang

Det er valgt ut fire terrengrøper for datasimulering av steinsprang, se oversikt figur 3. Terrengrøpene er valgt ut i fra hvor det er mest sannsynlig at et fremtidig steinsprang kan forekomme og hvor konsekvensen av et slikt steinsprang er mest alvorlig. Terrengrøpene er framstilt fra mottatt digitalt kart (sosi-fil). Profilene er analysert i programvaren RocFall v4.054.

Simuleringen er utført med inndata for steinsprangstørrelse og bevegelseskarakteristikk. Steinsprangen er simulert med utgangspunkt i observerte blokker som kan være ustabile i de aktuelle fjellveggene. Det er ikke lagt inn verken vertikal eller horisontal komponent for steinsprangen. Utgangshastigheten for rotasjon i løsneøyeblikket ble satt lik 0 rad/s. Energitap som følge av støt og rotasjon underveis i skredbanen er betraktet. Det er lagt inn egenskaper for de observerte terrentypene langs profilet.

Det er utført simuleringer med 1000 blokker sluppet fra registrerte rasfarlige lokaliteter. Det er også eksperimentert med andre input-parametere og løsneområder.

Utskrift med de viktigste dataene fra simuleringene er gitt i vedlegg 2.

Profil 1

Profilen viser starten av adkomstveien. Fra veien er det en urskråning og i toppen av urskråningen stiger det en steil fjellvegg på ca. 50 m høyde. Det er observert enkelte blokker i fjellveggen som kan være rasfarlige, særlig i den nedre delen av fjellveggen. Simuleringen er utført ved å slippe blokker fra flere steder i den steile fjellveggen. Simuleringen viser at mindre enn 5 % av blokkene vil treffe veien. De fleste av disse er fra høyere oppe i fjellveggen hvor sannsynligheten for steinskred/steinsprang er minst.

Risikoen for at steinskred/steinsprang kan treffe veien vurderes å være lavere enn normal sikkerhet mot ras for tilsvarende veier.

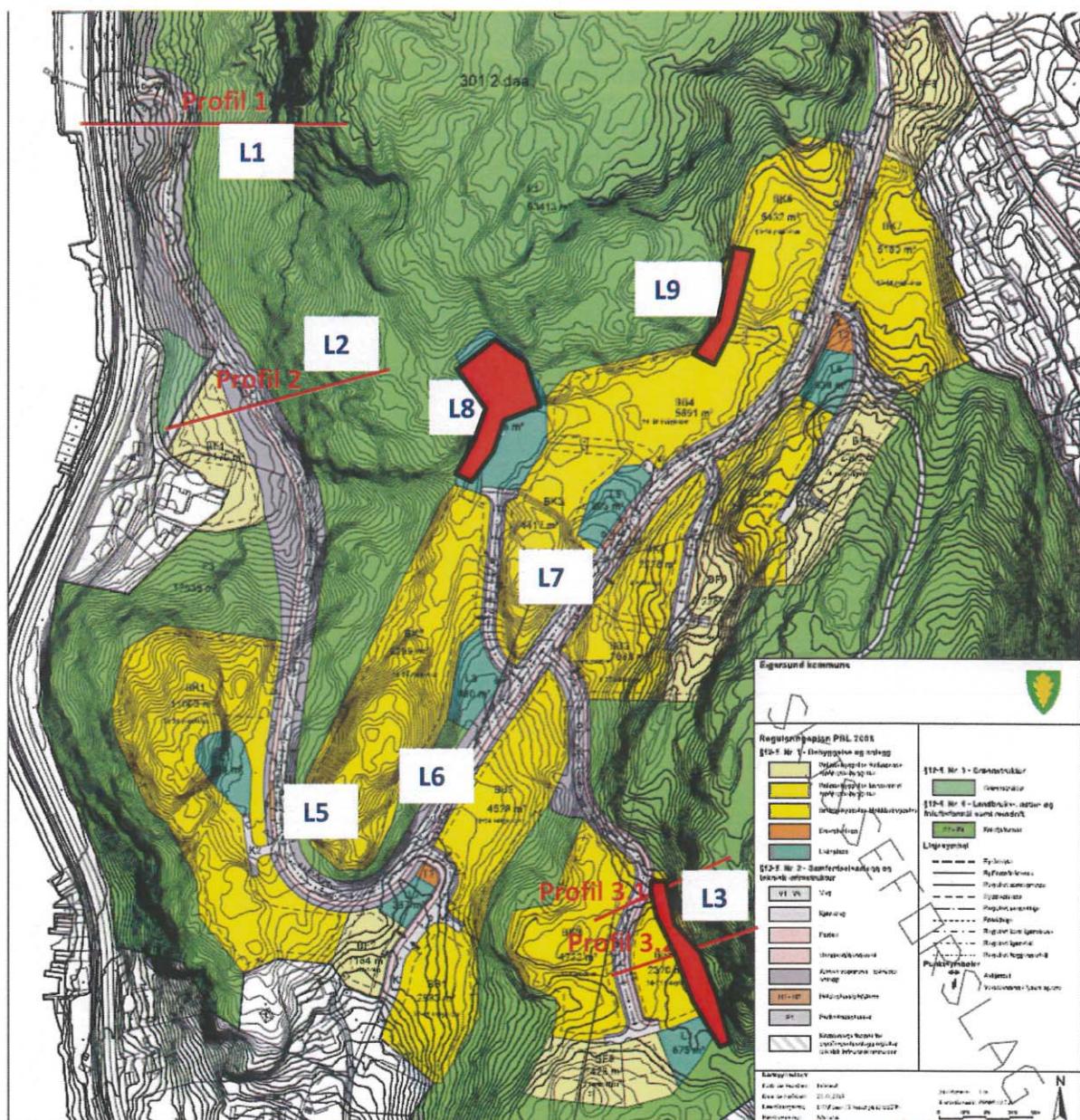
Profil 2

Profilen viser adkomstveien og tomt for planlagt enebolig. Ovenfor veien er det en ca. 40 m høy skråning. Skråningen er delvis vegetert og det er flere lavere skrenter med bart berg. I følge simuleringen vil ingen steinsprang vil nå eneboligtomten. Størstedelen av steinsprangene vil stoppe omtrent ved grøften til veien.

Risikoen for at steinskred/steinsprang kan treffe veien vurderes å være lavere enn normal sikkerhet mot ras for tilsvarende veier.

Profil 3.1 og 3.2

Profilene viser fjellveggen ovenfor tomt for planlagte leiligheter BB5 og lekeplass L7. Fjellveggen er 20-30 m høy. Simulerte blokker er sluppet fra lokalitetene til registrerte blokker i fjellveggen. Simuleringene viser at blokkene vil treffe innenfor regulert tomtgrense. En sikkerhetsavstand fra skråningen må minst være 10 m bred.



Figur 3 Oversikt lokaliteter. Potensielle utløpsområder for steinskred/steinsprang i planlagt bebyggelse er vist med rødt. Terrenghverdier er markert med røde streker. Lokalitet L4 er ikke aktuell og er derfor tatt bort fra kartet.

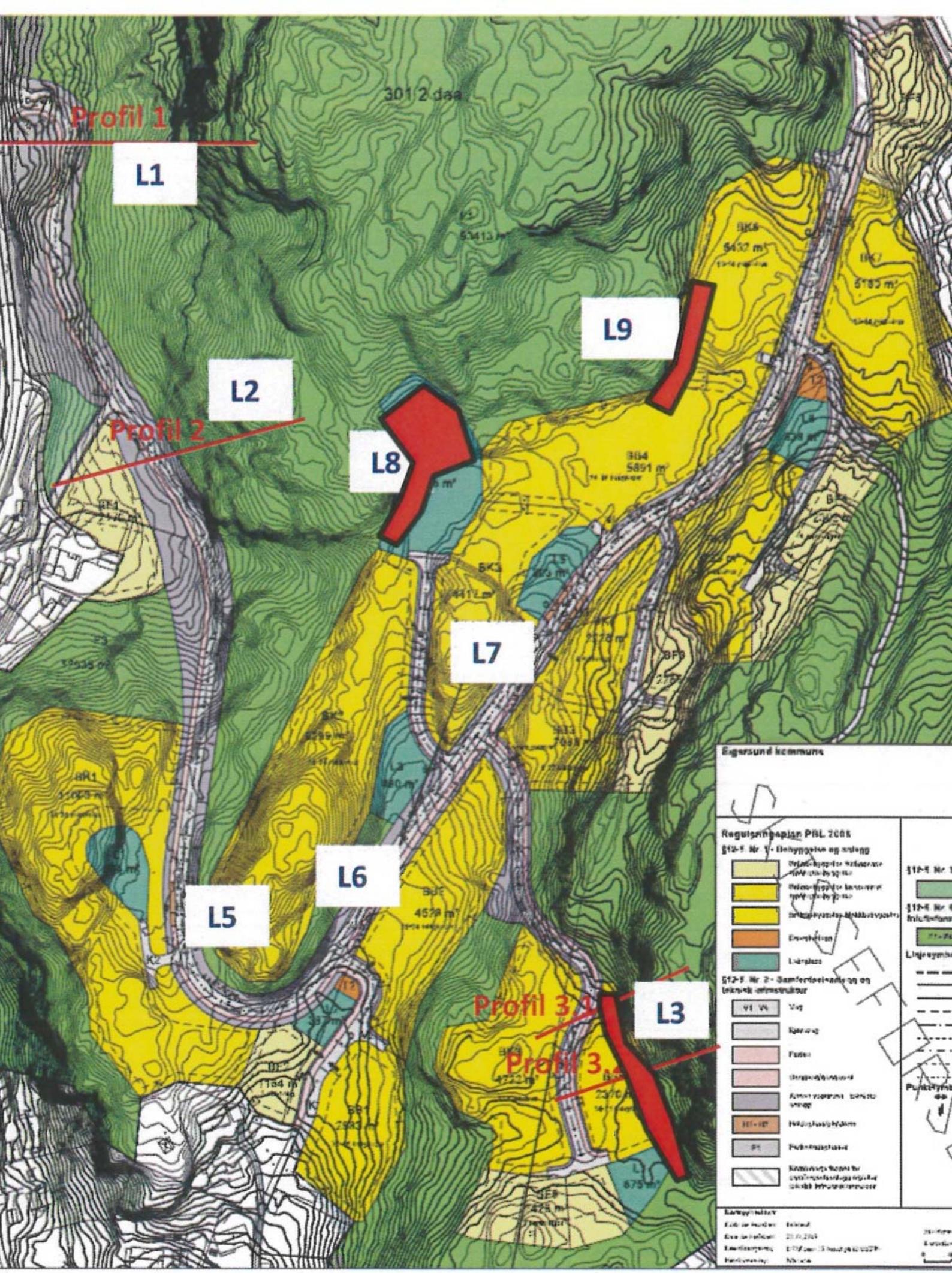
8 Konklusjoner

8.1 Snøskred

Klimaet i området har milde vintre med lite snø, og risikoen for snøskred vurderes som mindre enn kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk.

8.2 Steinsprung

Basert på observasjoner i felt, kartgrunnlag og RocFall-profiler, konkluderes det med at risiko for steinsprang/steinskred i deler av planområdet er større enn kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk og Plan og bygningsloven.



sikt lokaliteter. Potensielle utløpsområder for steinskred/steinsprang i planlagt bebyggelse profiler er markert med røde streker. Lokalitet L4 er ikke aktuell og er derfor tatt bort fra kart

Områder der risiko for steinsprang/steinskred er større enn tillatt, er markert på figur 3. Sikring av adkomstveier omfattes ikke av Forskrift om tekniske krav til byggverk og Plan og bygningsloven. Det er likevel anbefalt sikringstiltak for tre lokaliteter der steinsprang kan treffe adkomstveier.

8.2.1 Anbefalte tiltak ovenfor bebyggelse

Ved planlegging av byggetomter innenfor faresonene må risikoreduserende tiltak utføres. Følgende tiltak må utføres før utbygging:

Lokalitet 3

Fjellskjæringen går over fra lift eller tau og sele. Løse blokker renskes eller boltes. Eksempler på blokker som må boltesikres, er vist på foto 1, foto 2 og foto 3. Eksempel på blokk som kan renskes ned, er vist på foto 1. Det antas behov for ca. 10-15 bergbolter.

Lokalitet 8

Blokker vist på foto 10 og foto 11 boltesikres. Fjellveggen vist på foto 12 går over fra lift eller tau/sele for å renske ned løse blokker og vurdere om det er behov for boltesikring.

Lokalitet 9

Fjellveggen går over fra tau/sele for å renske ned løse blokker og vurdere om det er behov for boltesikring. Fjellveggen er vist på foto 13.

8.2.2 Anbefalte tiltak ovenfor adkomstveier

Følgende sikringstiltak anbefales utført for å hindre steinsprang mot adkomstveier:

Lokalitet 5

Fjellsiden ovenfor planlagt vei, se foto 6. Det anbefales å utføre rensk i fjellsiden. Omfang av rensk og sikring må vurderes etter at planlagte terrengeinngrep er utført. Under rensk vurderes behov for ytterligere sikring som for eksempel bolter og steinsprangnett.

Lokalitet 6

Det anbefales rensk av fjellsider ovenfor planlagt vei, se foto 7 og foto 8. Omfang av rensk og sikring må vurderes etter at terrengeinngrep er utført. Under rensk vurderes behov for ytterligere sikring som for eksempel bolter.

Lokalitet 7

Mindre fjellskrent ovenfor vei, se foto 9. En blokk renskes ned.

9 Annet

Bergsikring må prosjekteres og utføres av firma med bergteknisk kompetanse.

Sprengning og graving kan endre stabilitetsforholdene og føre til at områder som ikke ligger innenfor faresonene, blir utsatt for steinskred/steinsprang.

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Foto. 7 sider.

Vedlegg 2: Terrenghyller fra RocFall. 3 sider.

1 Vedlegg 1 – Foto

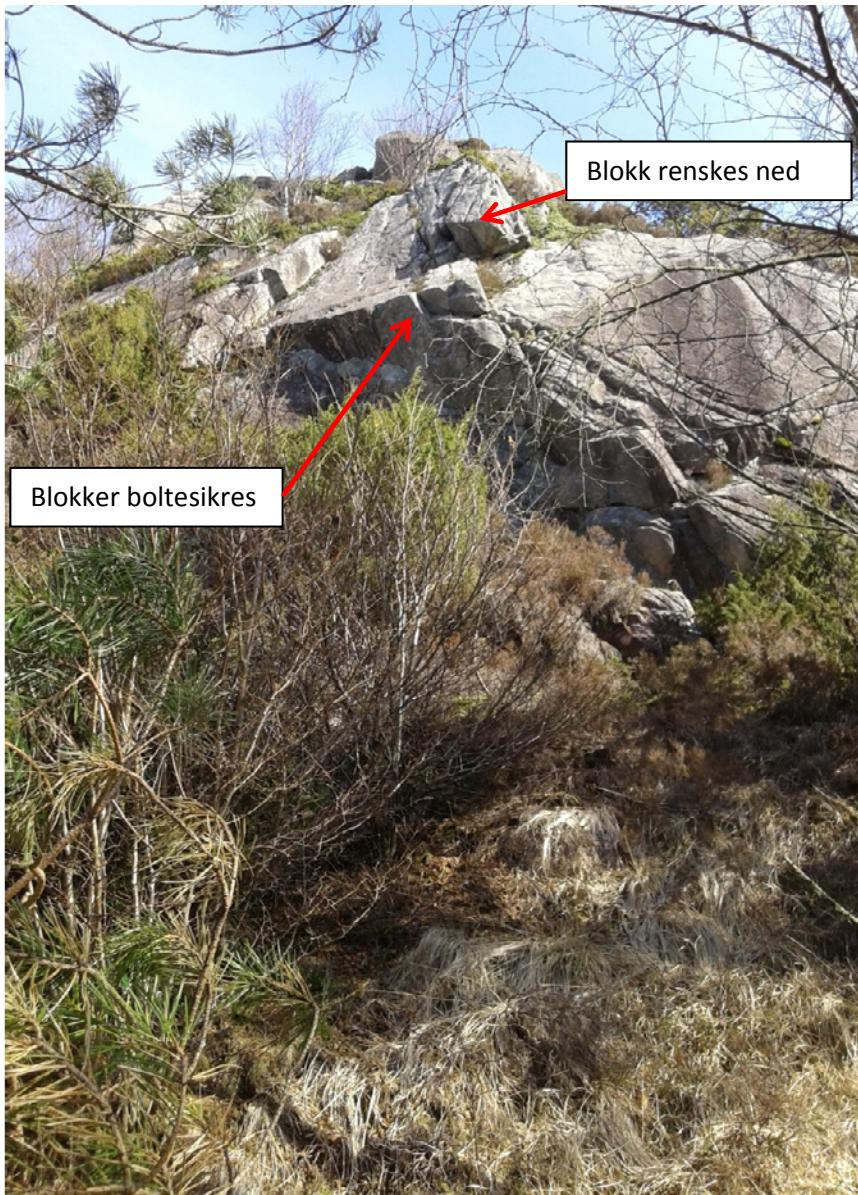


Foto 1 Lokalitet 3. Foto ovenfor lekeplass L7

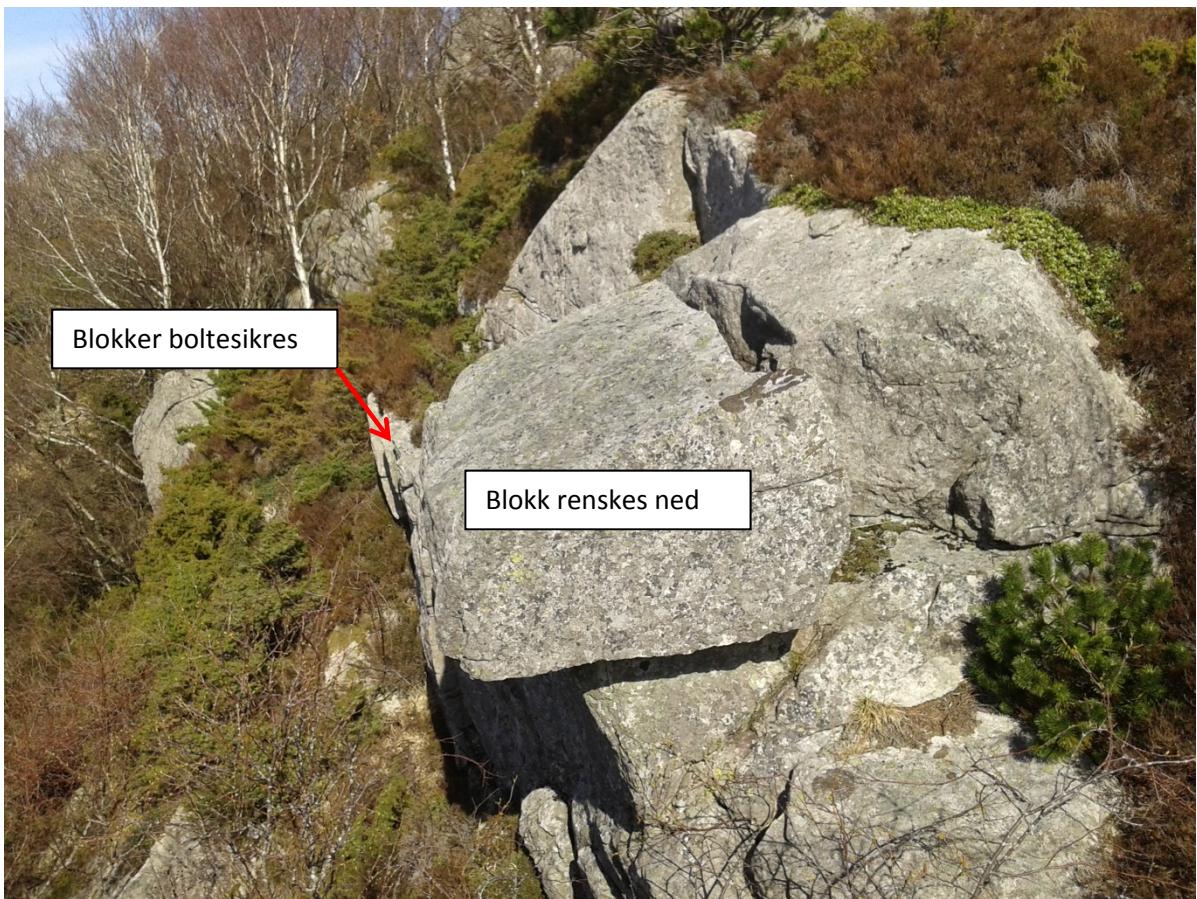


Foto 2 Lokalitet 3

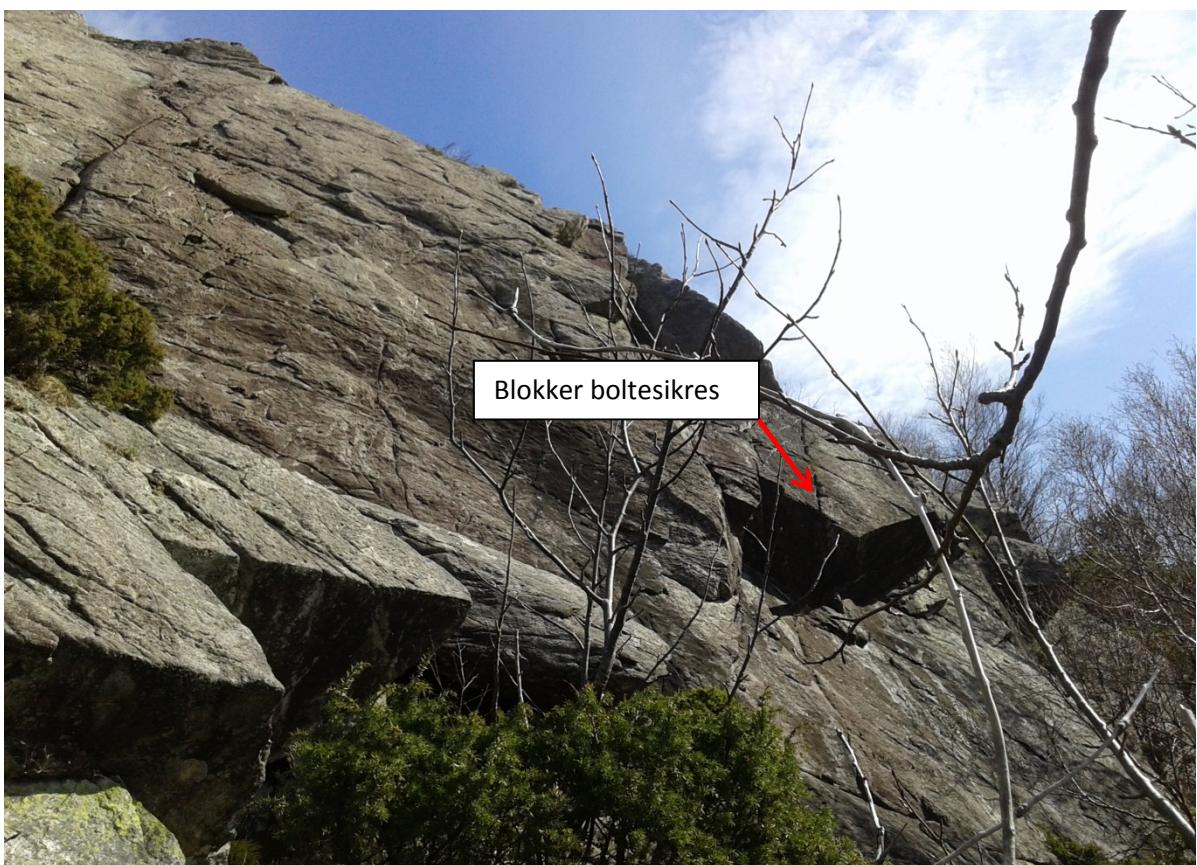


Foto 3 Lokalitet 3



Foto 4 Lokalitet 4, oversikt



Foto 5 Lokalitet 4, nord



Foto 6 Lokalitet 5



Foto 7 Lokalitet 6

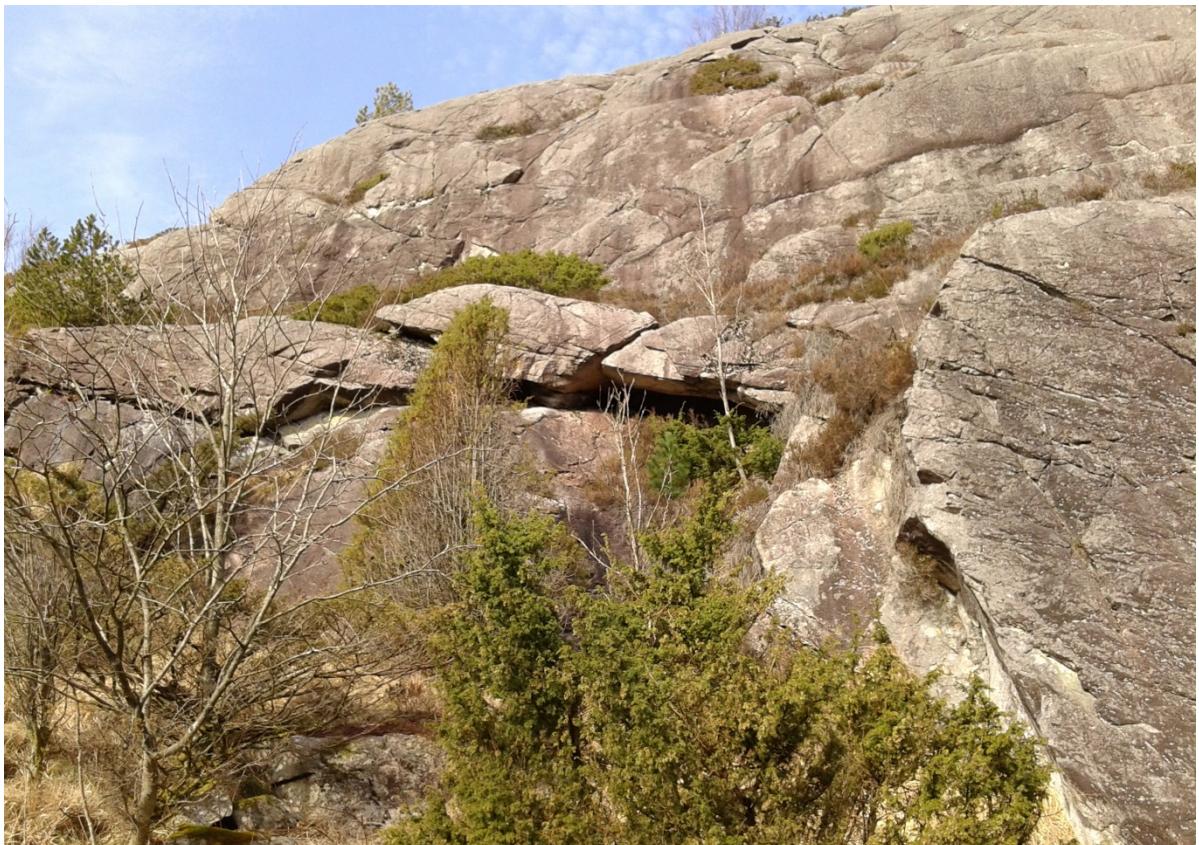


Foto 8 Lokalitet 6



Foto 9 Lokalitet 7

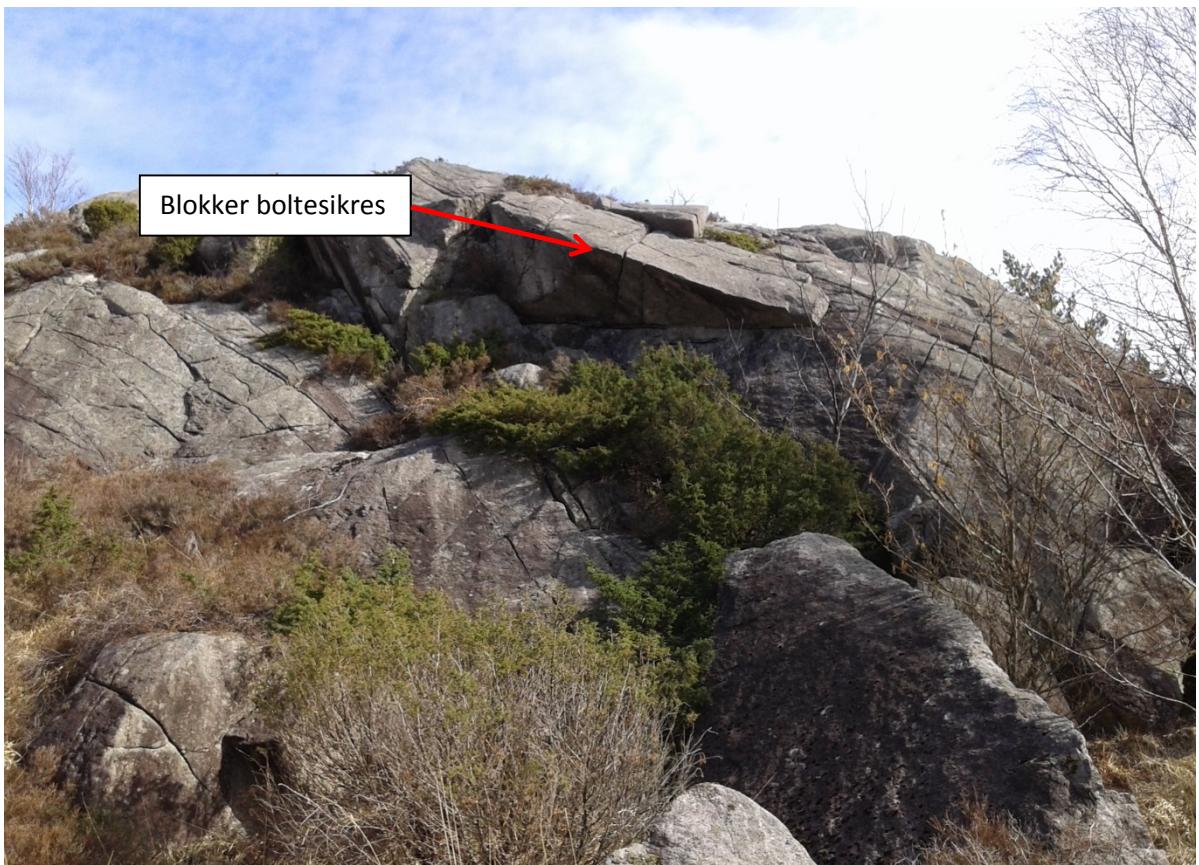


Foto 10 Lokalitet 8



Foto 11 Lokalitet 8



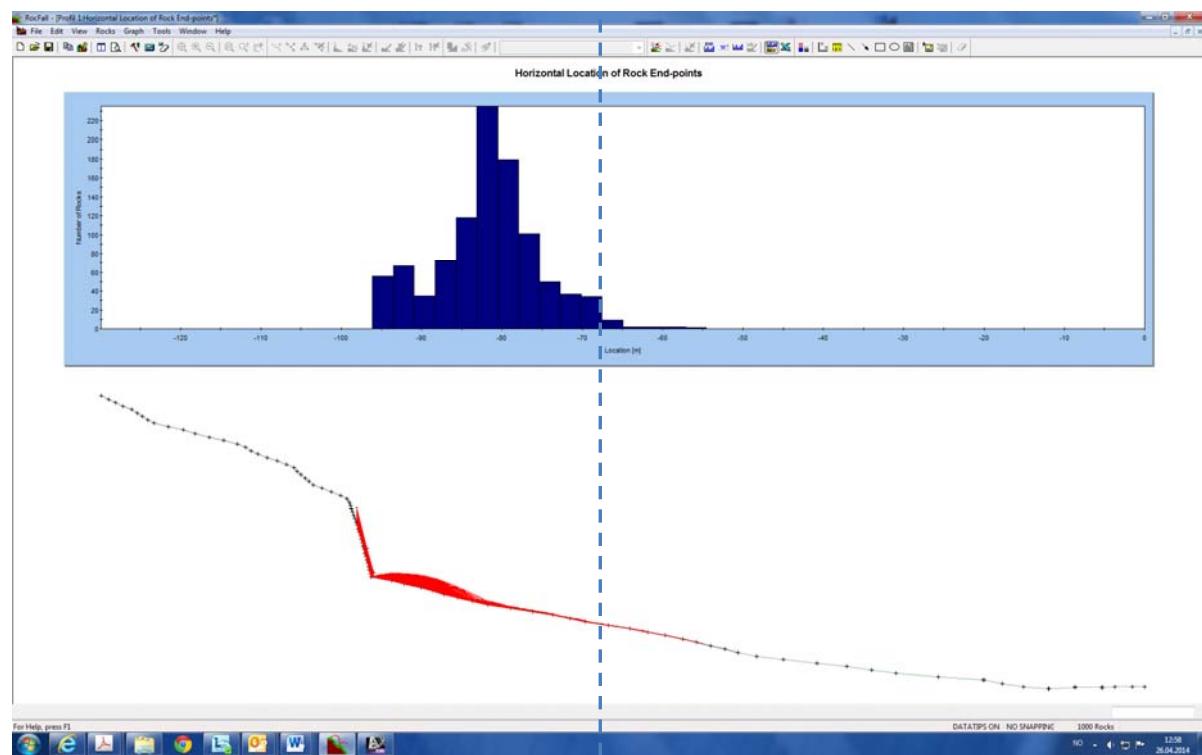
Foto 12 Lokalitet 8



Foto 13 Lokalitet 9

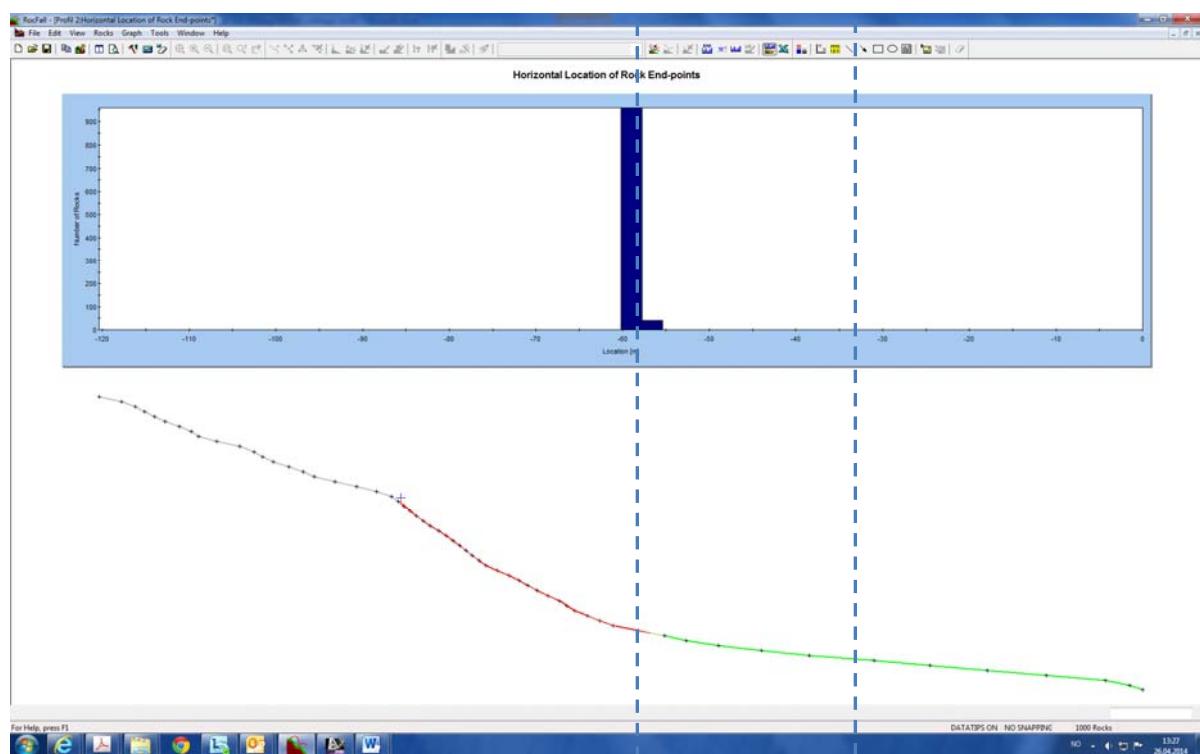
Vedlegg 2 – RockFall-profiler

Profil 1



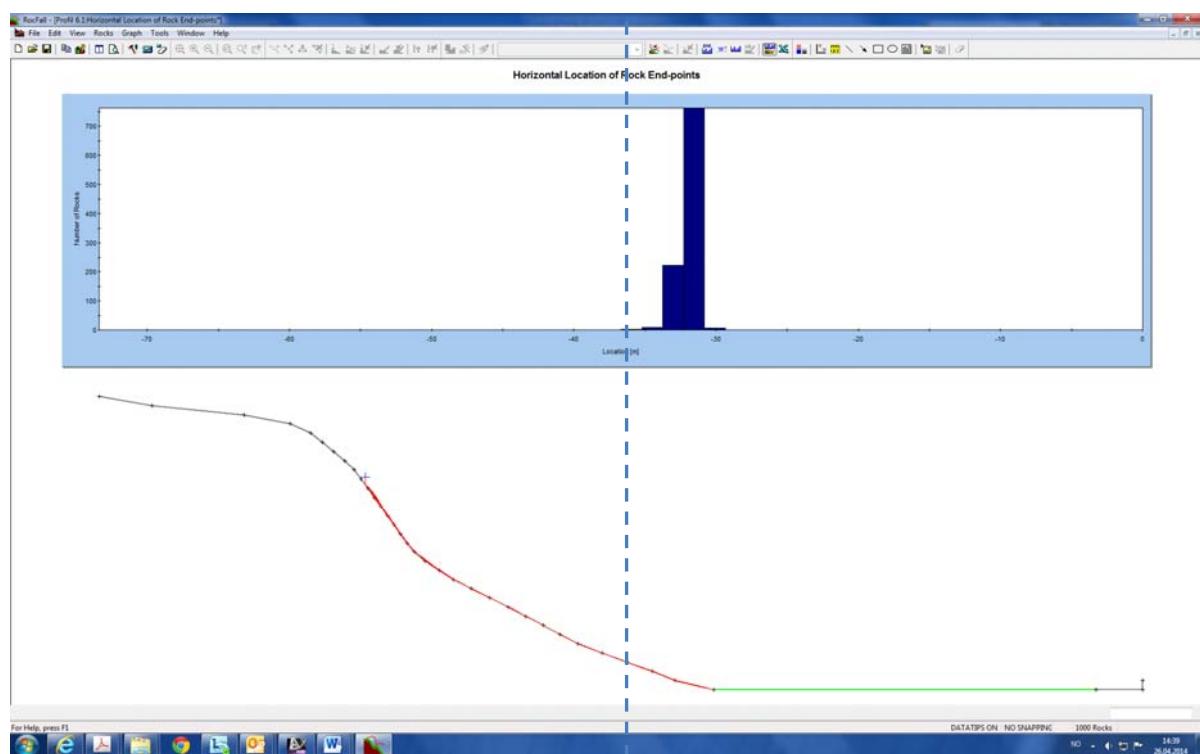
Figur 1 Rock Fall profil av skråningen. Søylediagram viser fordelingen av endepunkter for steinsprang langs profilet. Stiplet linje markerer planlagt vei.

Profil 2



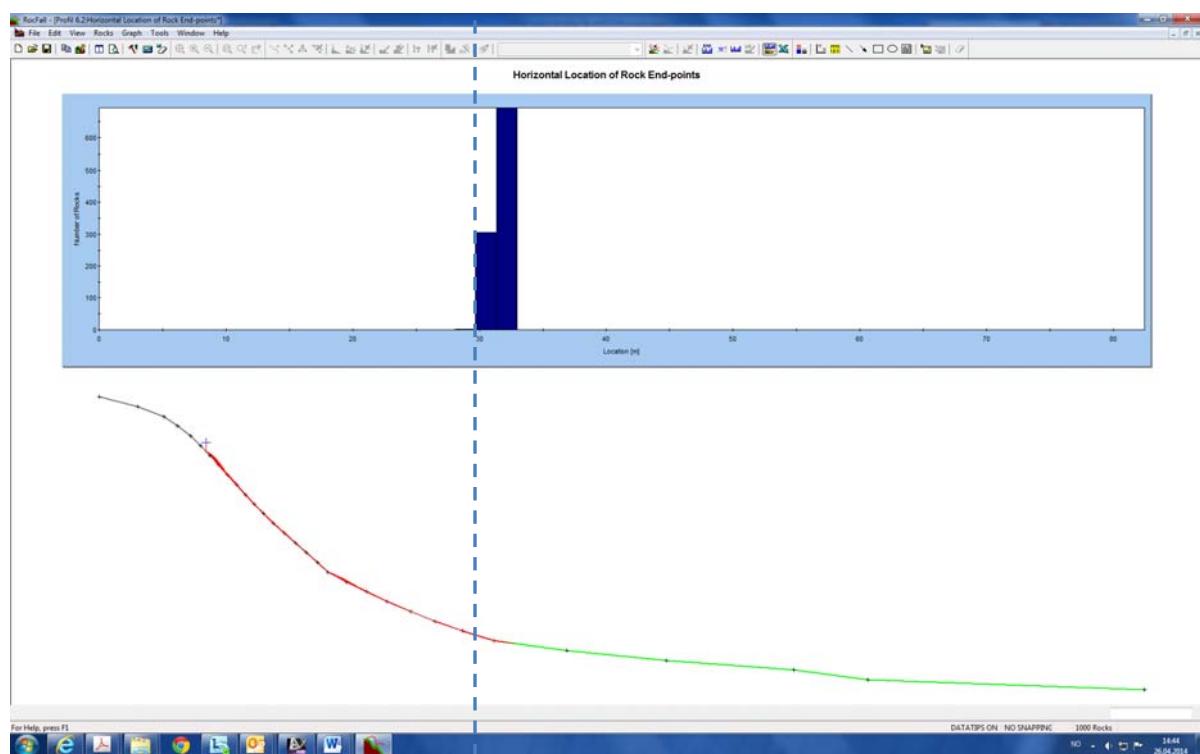
Figur 2 Rock Fall profil av skråningen. Søylediagram viser fordelingen av endepunkter for steinsprang langs profilet. Stiplet linje til venstre markerer planlagt vei. Stiplet linje til høyre markerer regulert tomtegrense.

Profil 3.1



Figur 3 Rock Fall profil av skråningen. Søylediagram viser fordelingen av endepunkter for steinsprang langs profilet. Stiplet linje markerer regulert tomtegrense.

Profil 3.2



Figur 4 Rock Fall profil av skråningen. Søylediagram viser fordelingen av endepunkter for steinsprang langs profilet. Stiplet linje markerer regulert tomtegrense.