

NOTAT

Til:	Bergen kommune. Etat for byggesak og private planer	Dato:	13.05.2008		
Kopi til:					
Prosjekt:	ROS II	Nr:	609920001		
Notat vedr.:	Øvre Kråkenes – Vurdering av skredfare	Nr:	Ros II - 7		
Fra:	Jane Blegen / Geir Bertelsen	E-post:	jane.blegen@sweco.no / geir.bertelsen@sweco.no	Telefon:	55275158 55275136

Øvre Kråkenes – vurdering av skredfareSammendrag:

Som en del av ROS – analysen for Bergen kommune har Sweco foretatt en Fase II – vurdering av skredfare for Løvsstakken barnehage og bebyggelse ved Øvre Kråkenes (Øvre Kråkenes 64, 66, 69 a b, 70, 98, 100).

Den årlige nominelle sannsynligheten for skred/steinsprang med skadelig potensial vurderes å være noe større enn 10^{-3} , som i TEK § 7.32 er anbefalt grense for boliger med tilhørende utearealer.

Vi konkluderer med at det er en viss for nedfall med skadelig potensiale i form av steinsprang, rotvelt, eller mindre jordkred. Vi anbefaler at det utføres kontrollrensk, lokal sikring og begrenset trefelling i området.

1. Innledning

Bergen kommune skal utarbeide en ROS – analyse der vurdering av skredfare i bebygde og planlagt bebygde områder skal inngå. Prosjektet er delt inn i tre faser.

- Fase I: Omfatter en grovkartlegging gjennomført av NGU
- Fase II: Utførelse av detljkartlegging og vurdering av farenivå i områder som er pekt ut i
- Fase III: Forvaltning av resultatene i Fase II.

I foreliggende Notat har Sweco AS utført en Fase II – vurdering ved Løvsstakken barnehage og en del av bebyggelse ved Øvre Kråkenes.

2. Grunnlag

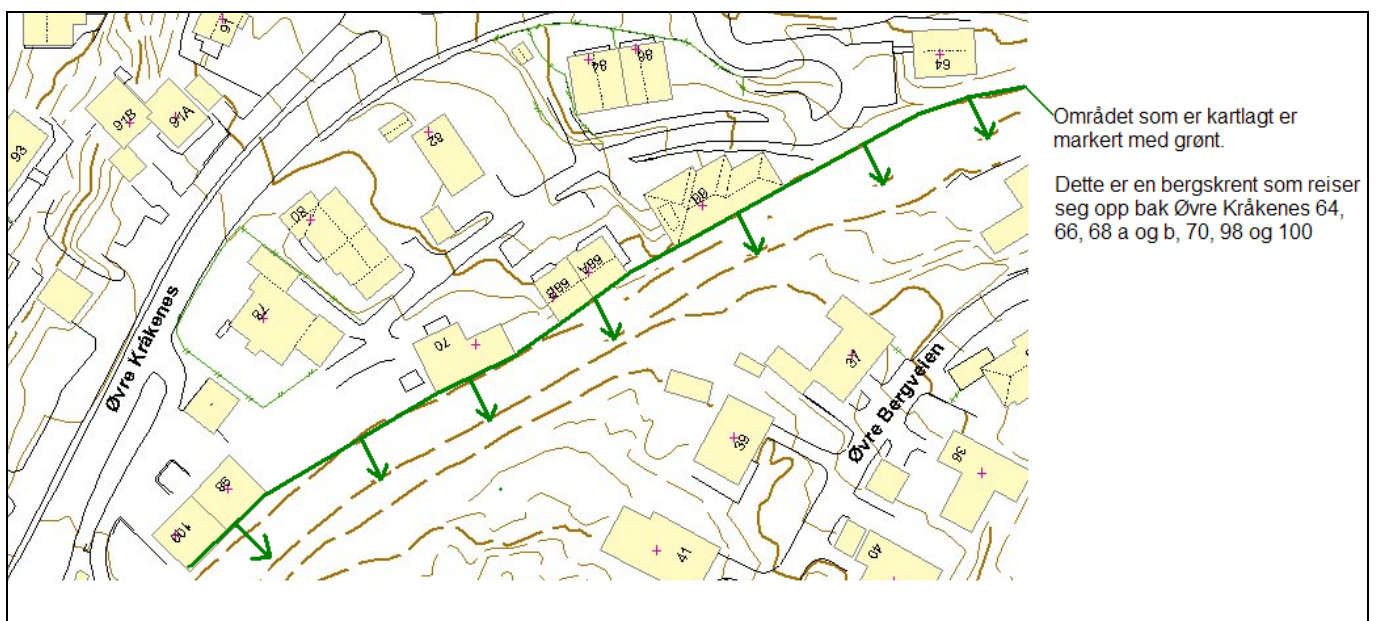
Vi har benyttet følgende grunnlag for våre vurderinger:

- NGU; Rapport 2006-043; Potensielt skredfarlige områder i Bergensområdet.
- Arealis kartdatabase, NGU
- Bergenskart: www.bergenskart.no
- Teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK) §7.32.

3. Utførte Undersøkelser

Feltobservasjoner ble gjort ved befaringer i april 2008.

4. Situasjonsbeskrivelse



Figur 1: Teknisk kart fra www.bergenskart.no. Aktuelt område er markert med grønt.

Bak Løvstakken Barnehage, med adresse Øvre Kråkenes 64, og bak bolighusene med adresse Øvre Kråkenes 66, 68 a og b, 70 98 og 100, stiger en fjellside bratt opp mot Øvre Bergveien. Helningen varierer. Noen steder har den jevn steil helning, andre steder veksler den mellom steile bergskrenter og noe slakere terreng.

Det er gjennomgående mye vegetasjon i fjellsiden, mose, gress, einer og trær. I tillegg er det et område med villvind som dekker bergveggen i et stort område. Noen mindre busker og trær har veltet og henger nedover i skrenten. Den store mengden vegetasjon i fjellsiden gjør det vanskelig å få en fullstendig oversikt over forholdene.

5. Løsmasser

Det er stedvis et tynt løsmassedecke med humusjord der man også finner vegetasjon.

6. Berggrunnen

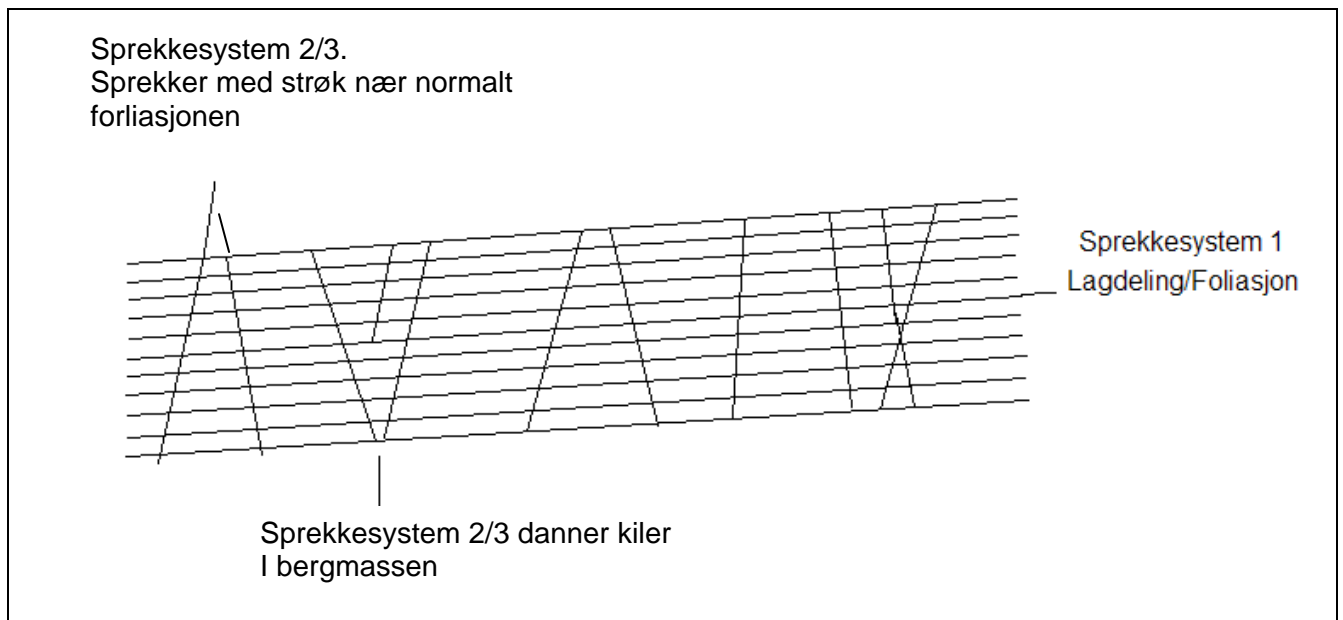
Berggrunnen i området består av granittisk gneis. Dette er en metamorf bergart (omdannet) dannet under høyt trykk og temperatur. Gneis er kjennetegnet ved massive granittlignende slirer og lag i en skifrig grunnmasse. Flak- eller tavleformede mineraler er mer eller mindre parallellstilte og danner en skifrig struktur.

7. Oppsprekking

Hovedsprekkesystemet (1) faller sammen med gneisens foliasjon (lagdeling) som har varierende strøk nær parallelt bergskrentene, og slakt sydøstlig fall, ca 10°.

Det finnes to sprekkesystem (2 og 3) med strøk 70-90° til skrentene. Disse sprekke har varierende steile fall, 70-80° (sydvestlig-nordøstlig).

Sprekkeavstanden for sprekkesystem 1 og 2/3 varierer fra 1-2m og ned til 20-30cm. Dette er illustrert i en prinsippsskisse i Figur 2.



Figur 2: Prinsippsskisse, oppriss. Sprekkesystem 1 og 2/3.

Bak bolig med adresse. Øvre Kråkenes 70, og videre oppover ser det ut til å være et fjerde sprekkesystem som har strøk nær parallelt bergveggen og varierende steilt fall.

I tillegg til disse sprekkesystemene finnes en del tilfeldig oppsprekking. Det er i hovedsak korte sprekker og riss.

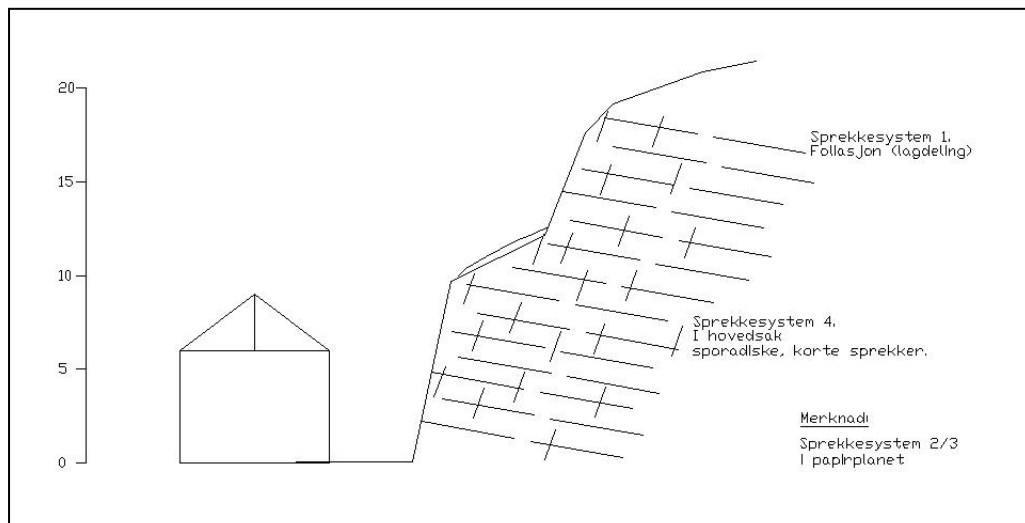


Fig 3 viser et skisseprofil over situasjonen i det aktuelle området.

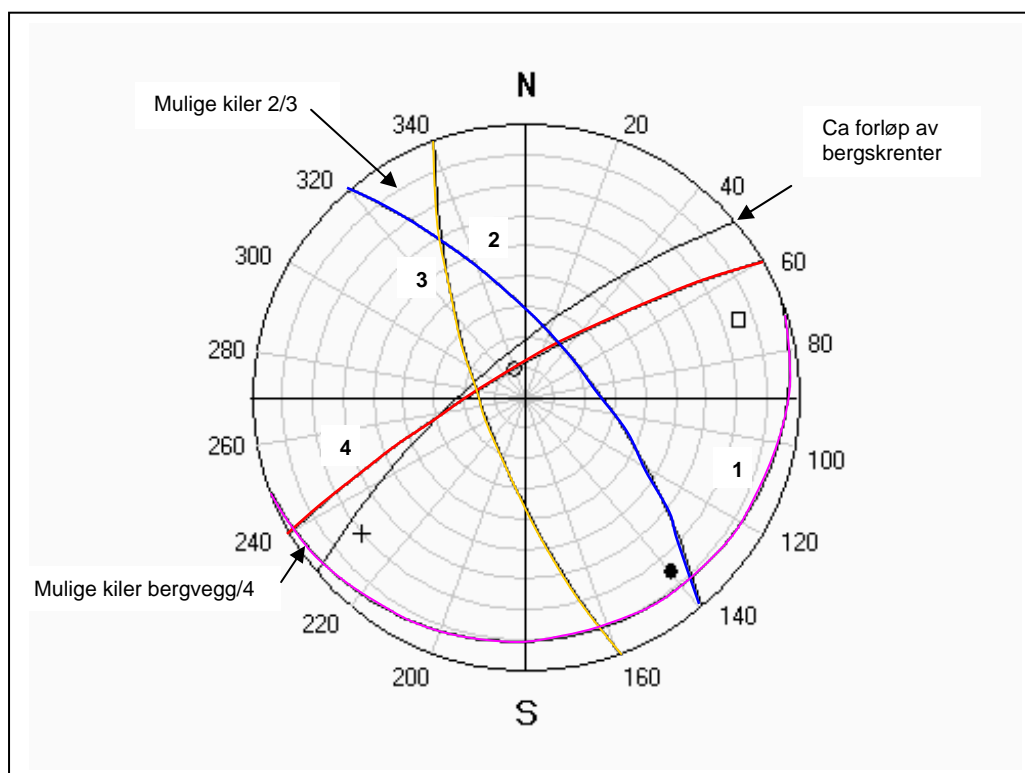


Fig 4 viser sprekkesystemene med storsirkler i stereografisk projeksjon.

Det framgår av projeksjonen at sprekkesystem 2 og 3 kan danne spisse kiler. Sprekkesystem 4 kan avgrense flak i skrentene. I kombinasjon med de andre sprekkesystemene kan slike flak bli helt avløst.

Det presiseres at fig. 4 kun beskriver hovedsprekkemønsteret. Det forekommer også en del tilfeldig oppsprekking som kan skape ustabile forhold lokalt.

8. Områdebeskrivelse

Vi har sett på de forskjellige områdene hver for seg. De observasjonene vi har gjort beskrives nedenfor:

8.1 Område ved Løvestakken Barnehage



Fig 5 viser bilder fra området bak Løvestakken Barnehage

Fjellsiden bak barnehagen består av steile bergskrenter avløst av slakere terreng i et midtparti. Det er nylig utført rensk og skogrydding i deler av fjellsiden. Dette ser imidlertid ikke ut til å være utført i de øverste bergskrentene.

Foto til venstre viser en oversikt over fjellsiden. En detalj fra de øverste skrentene ses på foto til høyre. Her finnes noen avgrensede, eller delvis avgrensede klocker. Her ses også et tre som har rotsystem ned i åpne bergsprekker.

8.2 Område mellom Løvestakken Barnehage og Øvre Kråkenes 66.



Figur 6 viser bilder fra området mellom Løvestakken Barnehage og hus nr. 66.

Bergveggen er steil, men helningen avtar noe mot toppen. Det er mye vegetasjon i bergveggen og det er mindre trær som har veltet, og som henger ned fra bergveggen, se også Figur 3.

8.3 Område Øvre Kråkenes 66

Bergveggen stiger steilt, men hellingen avtar noe mot toppen. Det er mye forskjellig vegetasjon i skrenten. Flere trær har veltet. Sprekkesystemene danner kiler som igjen danner løse avgrensede blokker. Det er flere slike kiler og avgrensede blokker i dette området.



Figur 7. Bilder som viser bergvegg fra terrasse i 2. etasje og oppover. Bildene lengst til høyre viser kiler med løse blokker og vegetasjon.

Terrassen som går ut fra gulv andre etasje er opplagret i bergveggen. Deler av denne hviler på en sprekkeavgrenset blokk som står ut av bergveggen. Denne blokken kan være labil.



Figur 8. Bilder som viser forholdene under terrasse til Øvre Kråkenes 66. Bildet til høyre viser mulig labil blokk.

8.4 Område Øvre Kråkenes 68 a og b

Bergveggen stiger steilt, men helningen avtar og fjellsiden stiger videre oppover i avsatser. Det er mye vegetasjon i bergveggen og det er vanskelig å observere detaljer. Det kan se ut til at det ligger noen mindre nedfall nedenfor bergveggen.



Figur 9 Bilder som viser bergvegg Øvre Kråkenes 68 a og b.

8.5 Område Øvre Kråkenes 70

Bergveggen stiger med ujevn helning opp mot toppen. Det er mye vegetasjon i bergveggen. Noen steder er det så tildekket at det ikke er mulig å si noen om bergets beskaffenhet. Her ser det ut til å være et sprekkesett som går nærmest parallelt med bergveggen.



Figur 3. Bilder som viser bergvegg Øvre Kråkenes 70.

8.6 Område Øvre Kråkenes 98 og 100

Bergveggen stiger steilt. Helningen avtar i den øvre delen. Sprekkene i sprekkesystem 2 har stedvis svært liten avstand, ned til 1-2 cm. Sprekkene har dannet kiler og det er dannet løse blokker i bergveggen.



Figur 4. Bilder som viser bergvegg Øvre Kråkenes 98 og 100.

9. Vurdering av skredfare

Bergartstype og oppsprekkingsmønster i skrentene er relativt gunstig med tanke på skredfare. Etter det vi kan se er det ikke fare for store skred.

Bergmassen er imidlertid oppsprukket på en slik måte at det kan avgrenses lokale kiler og blokker. Vi har observert en del potensielle løsnemråder for steinsprang. Både vanntrykk, frost- og rotsprenging kan være utløsende årsaker. Vi har sett flere tilfeller, særlig i øvre del av skrentene, der kraftige røtter vokser ned i bergsprekker.

Vi kjenner ikke i detalj til hvordan terrenget ved foten av skrentene så ut før utbygging, men vi antar at eventuell urdannelse var relativt beskjeden, og at det har vært liten skredaktivitet bakover i tid.

På avsatter i skrentene finnes vegetasjonsdekke og et tynt lag med humusjord. Dette ligger stabilt under normale forhold. Men vi kan ikke utelukke mindre utglidninger i spesielle situasjoner. For eksempel kan rotvelt river med seg jord og stein. Nedfall av trær kan også i seg selv representere en risiko.

Avstanden mellom bergveggen og eksisterende bebyggelse er liten, og det er opparbeidet bruksareal helt inn mot foten av skrentene. Det fører til at konsekvensene kan bli store, selv av mindre, lokale nedfall.

Den årlige nominelle sannsynligheten for skred/steinsprang med skadelig potensial vurderes å være noe større enn 10^{-3} , som er definert i TEK § 7.32 for boliger med tilhørende utearealer.

Vi konkluderer med at det er en viss fare for nedfall med skadelig potensial, i form av steinsprang, rotvelt, eller mindre stein- og jordskred.

10. Anbefalte tiltak

For alle eiendommene anbefaler vi følgende tiltak for å bringe risikoen for skred ned på et akseptabelt nivå:

- Det utføres kontrollrensk i bergskrentene. Rensken utføres som manuell spettrensk av firma og mannskap som kan dokumentere erfaring med tilsvarende arbeider.
- Løse blokker renskes ned på en kontrollert måte.
- Blokker som eventuelt ikke kan tas ned på en trygg måte, sikres ved at det bores forankringer i intakt sideberg og spennes over fjellbånd eller nett.
- Det foretas en begrenset vegetasjonsrydding. Trær med røtter i bergsprekker felles. Større trær på avsatser som kan velte og rive med seg jord og stein, felles også. Mindre busker og trær som kan binde jordmasser bør stå igjen.

Anbefalte tiltak gjelder også øvre del av skrentene, selv om disse eventuelt tilhører en naboeiendom.

Bak Løvestakken barnehage er det nylig utført tiltak som beskrevet foran, men etter det vi kan se, ikke i øvre del av skrentene. Her finnes noen potensielle løsneområder, og vi anbefaler at det utføres supplerende arbeider her.

Tiltakene bør gjentas med antydningssvis 10 års intervall, eller dersom spesielle behov oppstår.

For Sweco

Bergen, den 13.05.2008



Jane Blegen
Geolog

Telefon: 55275158
E-post: jane.terese.blegen@opticonsult.no
Mobil: 40410452



Geir Bertelsen
Ingeniørgeolog