



Storetveitv. 98, 5072 Bergen
Telefon: 55 27 50 00
Faks: 55 27 50 01

ROS II
GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER

Eidsvågskogen 30

PROSJEKTNR.: 96793001	DATO: 19.12.08
---------------------------------	-------------------

Rapportens tittel: ROS II, Geotekniske undersøkelser, Eidsvågskogen 30	Faggruppe: Geo
Andre dokument:	Geografisk område: Bergen kommune
Forfatter(e): Trine B. Sagen/Jane Blegen	Antall sider: 10
Oppdragsgiver: Bergen kommune	Oppdragsgivers representant: Gunn Østvik Petersen

<p><u>Sammendrag</u></p> <p>Som en del av ROS-analyse for Bergen kommune, har Sweco foretatt en fase II-vurdering av skredfare for Eidsvågskogen 30.</p> <p>Den nominelle sannsynligheten for steinsprang med skadelig potensial vurderes å være større enn 10^{-3}, som i TEK § 7.32, er anbefalt grense for boliger med tilhørende utearealer. Vi anbefaler at området gås over med spettrensk, øvre del av skjæring boltesikres, og det bør monteres et plankegjerdet i kombinasjon med boltene for å kunne ta i mot eventuelle mindre nedfall/utglidninger.</p>
--

SWECO Norge AS
Bergen, 19.12.08

Saksbehandler

Kontrollert

Trine Bye Sagen
Trine Bye Sagen
Ingeniørgeolog

Jane Blegen
Jane Blegen
Geolog

INNHOLD:

1	INNLEDNING	5
2	GRUNNLAG	5
3	UTFØRTE UNDERSØKELSER	5
4	SITUASJONSBESKRIVELSE.....	5
5	GRUNNFORHOLD.....	7
	Topografi	7
	Berggrunn	7
	Sprekkeforhold	7
	Løsmasser	8
	Drensmønster.....	8
6	VURDERING AV SKREDFARE	8
	Terrenginngrep	8
7	ANBEFALTE TILTAK	9
8	STIPULERTE KOSTNADER.....	10
9	SLUTTKOMMENTAR.....	10

FIGURLISTE:

Figur 1 Teknisk kart over aktuelt område	6
Figur 2 Avløst blokk i skjæring.....	6
Figur 3 Berggrunnskart for aktuelt område.....	7
Figur 4 Sikringsprinsipp i skjæring	9

1 INNLEDNING

Bergen kommune skal utarbeide en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse), der vurdering av skredfare i bebygde og planlagt bebygde områder skal inngå. Prosjektet er delt inn i tre faser:

- Fase I: Omfatter grovkartlegging utført av Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) våren 2006.
- Fase II: Utførelse av detaljkartlegging, vurdering skredfare i henhold til TEK § 7.32, sikringstiltak og kostnader for sikring i områder pekt ut i Fase I.
- Fase III: Forvaltning av resultatene i Fase II

SWECO Norge AS har fått i oppdrag å utføre undersøkelser i Fase II. I foreliggende notat har vi vurdert skredfare og behov for sikringstiltak ved Eidsvågskogen 30. Vi har også estimert kostnader ved sikringstiltakene.

2 GRUNNLAG

Vi har benyttet følgende grunnlagsmateriale:

- NGU Rapport 2006-043, delrapport 1
- NGU Rapport 2006-095, delrapport 2
- Arealis kartdatabase, NGU, www.ngu.no
- Bergenskart, www.bergenskart.no

Lovgrunnlaget for vurdering av skredfare er Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK) § 7.32.

3 UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltobservasjoner ble gjennomført ved en befaring 12.11.08. Tilstede på befaringen var Jane Blegen og Trine B. Sagen.

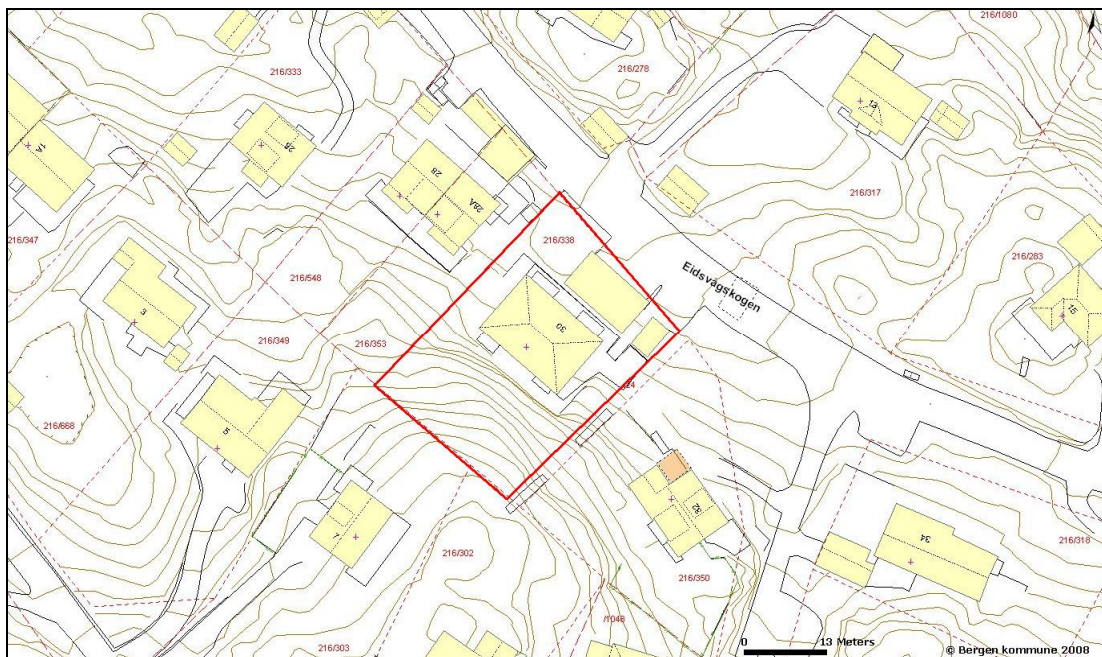
4 SITUASJONSBESKRIVELSE

Boligen ligger inntil en sprengt skjæring med høyde ca. 3 m, som fortsetter videre i en naturlig skråning dekket av vegetasjon og humus- og forvittringsjord. Pga. mye vegetasjon i skråningen er det vanskelig å observere detaljer.

Skjæringen ligger tett inntil tilkomstvei for boligens inngang.

I skjæringens sørøstlige del ses en løs blokk, se foto figur 2. Blokken har en åpen sprekk på ca. 20-40 cm i bakkant. Blokken er også avløst i underkant.

Figur 1 viser teknisk kart over aktuelt område med inntegnet eiendomsgrense.



Figur 1 Teknisk kart over aktuelt område (www.bergenskart.no). Eiendomsgrense er markert med rødt.



Figur 2 Avløst blokk i skjæring.

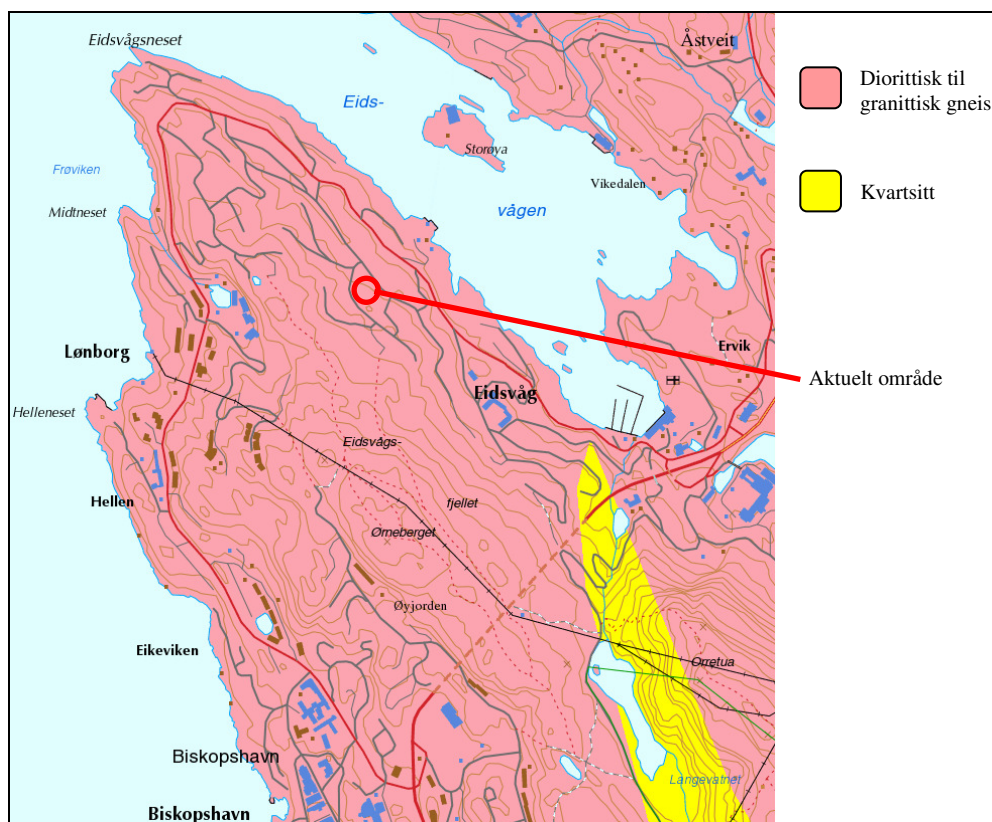
5 GRUNNFORHOLD

Topografi

Terrenget bak bolig stiger bratt, fra ca. kote 64 ved bolig, til topp naturlig skjæring på ca. kote 78.

Berggrunn

Berggrunnen i området er en del av Ulriken gneiskompleks, og består hovedsakelig av diorittisk til granittisk gneis, se figur 3.



Figur 3 Berggrunnskart for aktuelt område (www.ngu.no).

Sprekkeforhold

Det er tre tydelige sprekkesystem i området:

1. Sprekkesystem 1 går tilnærmet parallelt skjæringen med strøk S-SØ, og fall ca. 60° .
2. Sprekkesystem 2 har strøk SV, og fall ca. 40° .
3. Sprekkesystem 3 har nordlig strøk, og fall ca. 80° - 90° .

I tillegg finnes en del uregelmessig oppsprekking som kan skape ustabile forhold lokalt.

Oppsprekkingsmønsteret er ugunstig med tanke på stabilitet i skråningen. De tre sprekkesystemene avgrensner blokker og flak med fare for utgliding. Sprekkesystem 1 danner et overheng i skjæringen, mens sprekkesystem 2, med fall ca. 40° ut i skjæringen, danner et potensielt glideplan. Sprekkeplanets ruhet virker stabiliserende. Sprekkene er imidlertid åpne.

Løsmasser

Den naturlige skråningen er bevest med et løsmasselag av humus- og forvittringsjord med en tykkelse på ca. 10-15 cm. I tillegg er skråningen delvis dekt av busker og lyng. Det ligger også en del nedhogd og kompostert materiale i skråningen.

Drensmønster

Det er tilsig av vann i området.

6 VURDERING AV SKREDFARE

I henhold til TEK § 7.32, skal den årlige sannsynligheten for skred ved et boligområde være mindre enn 10^{-3} . Dette danner det overordnede grunnlaget for våre vurderinger.

Sprekkegeometrien i skjæringen er ugunstig med tanke på stabiliteten. Sprekkesystemene avgrensner blokker og flak, sprekkesystem 1 danner overheng, og sprekkesystem 2 er et potensielt glideplan. Det har tidligere sklidd ut en blokk, ref. figur 2, og sikkerhetsfaktoren for utgliding i skjæringen vurderes å være nær 1 (labile forhold). Det må vurderes/dimensjoneres sikringstiltak for å øke sikkerhetsfaktoren.

Det er tilsig av vann i området, og vanntrykk på glideplanet vil redusere normalspenningen, og dermed også friksjonen. Rennende vann representerer også en risiko for vann- og frostsprengning, som kan utløse steinsprang.

Løsmasseskred kan utløses i friksjonsmasser der terrenget er brattere enn 27-30°.

Vegetasjonsdekket og løsmasselaget ser ut til å ligge stabilt under normale forhold. Vi kan imidlertid ikke utelukke utglidninger i spesielle situasjoner. Nedhogd og kompostert materiale i skråning utgjør i seg selv en potensiell fare for masseutgliding.

Terrenginngrep

Ved eventuelle terrenginngrep, vil stabilitetsforholdene kunne endres. Det forutsettes at eventuelle inngrep gjøres forskriftsmessig, og på en slik måte at stabiliteten opprettholdes.

7 ANBEFALTE TILTAK

Den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang med skadelig potensial vurderes å være større enn 10^{-3} . Avstand mellom skjæring og bolig er liten, og konsekvensene av eventuelle nedfall kan bli store.

Vi anbefaler følgende tiltak:

- Skjæringen går over med spettrensk, der løse steiner og blokker renskes ned på en kontrollert måte.
- Overkant av skjæring sikres med bolter som antydnet i foto, figur 4. Vi antar at boltene må være 3-4 m lange.
- I kombinasjon med boltene langs kanten av skjæringen, monteres et plankegjerd for å ta i mot eventuelle mindre nedfall/utglidninger.
- Nedhugd og kompostert materiale i skråning fjernes.

Sikringstiltakene skissert ovenfor må beskrives og spesifiseres nærmere. Arbeidene må utføres av firma og mannskap som har erfaring med tilsvarende arbeider.



Figur 4 Sikringsprinsipp i skjæring.

8 STIPULERTE KOSTNADER

Vi stipulerer kostnadene for sikringstiltak i det vurderte området til ca. kr. 100 000,- eks. mva, etter dagens priser.

9 SLUTTKOMMENTAR

Skjæring bak Eidsvågskogen 30 har ugunstig sprekkegeometri. I tillegg er avstanden mellom skjæring og bolig liten, og konsekvenser av eventuelle nedfall kan bli store.

Vi vurderer det slik at området ikke tilfredsstillende kravene i TEK § 7.32, og vi anbefaler derfor at det gjennomføres tiltak for å stabilisere skjæring bak bolig. Anbefalte tiltak og stipulerte kostnader er skissert i punkt 7 og 8.