



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

ROS II
GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER

Helleveien 249 og 251

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

Rapportens tittel: ROS II, Geotekniske undersøkelser, Helleveien 249 og 251	Faggruppe: Geo
Andre dokument:	Geografisk område: Bergen kommune
Forfatter(e): Trine B. Sagen og Jane Blegen	Antall sider: 11
Oppdragsgiver: Bergen kommune	Oppdragsgivers representant: Gunn Østvik Petersen

<p><u>Sammendrag</u> Som en del av ROS-analyse for Bergen kommune, har Sweco foretatt en fase II-vurdering av skredfare for Helleveien 249 og 251.</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.</p> <p>Vi konkluderer med at det er en viss fare for nedfall med skadelig potensiale i form av steinsprang og rotvelt. Vi anbefaler at det utføres manuell rensk i bergveggen, og at det på grunnlag av rensken bestemmes detaljer for boltesikring av åpenbare avløste blokker. I tillegg bør vegetasjon fjernes.</p>
--

SWECO Norge AS
Bergen, 19.12.08

Saksbehandler

Trine Bye Sagen
Trine Bye Sagen
Ingeniørgeolog

Kontrollert

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	8
	Sprekkeforhold	8
	Drensmønster.....	9
6	VURDERING AV SKREDFARE	10
	Terrenginngrep	10
7	ANBEFALTE TILTAK	11
8	STIPULERTE KOSTNADER.....	11
9	SLUTTKOMMENTAR.....	11

FIGURLISTE:

Figur 1 Teknisk kart over aktuelt område	6
Figur 2 Oversiktsbilde Helleveien 241 og 249.....	6
Figur 3 Bergvegg nordvest for Helleveien 251	7
Figur 4 Bergvegg bak Helleveien 249 og 251.....	7
Figur 5 Berggrunnskart for aktuelt område.....	8
Figur 6 Oppriss av bergvegg med tre hovedsprekkesystem.....	9
Figur 7 Mur etablert for å lede bekk ut til siden.....	9
Figur 8 Sår i bergmasse etter nedfall av blokker og stein	10

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 Helleveien 249 og 251. 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

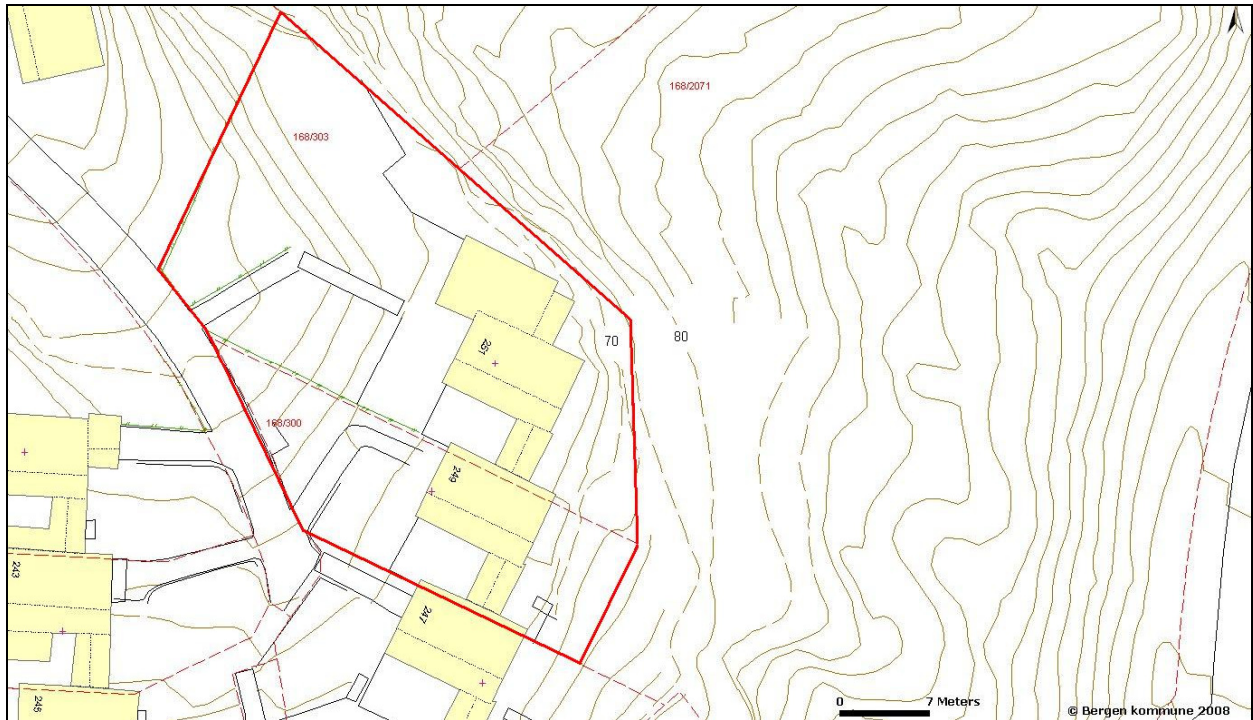
Feltobservasjoner ble gjennomført ved en befaring 3.november 2008. Tilstede på befaringen var Jane Blegen og Trine Bye Sagen.

4 SITUASJONSBESKRIVELSE

Bak Helleveien 249 og 251 er en ca. 20 m høy naturlig bergvegg. Bergveggen fortsetter videre nordvest for Helleveien 251, se teknisk kart i figur 1, samt foto figur 2. Under bergveggen nordvest for Helleveien 251 er det opparbeidet hage.

På toppen av bergveggen, i nordvestre del, er en bekk ledet ut til siden ved hjelp av en betongmur.

Bergveggen er stedvis bevokst med gress, busker, lyng og trær.



Figur 1 Teknisk kart over aktuelt område (www.bergenskart.no). Eiendommene Helleveien 249 og 251 er markert med rødt. Kotehøyder er inntegnet.



Figur 2 Oversiktsbilde Helleveien 241 og 249.

5 GRUNNFORHOLD

Topografi

Bergveggen stiger steilt fra opparbeidet hage på eiendom Helleveien 251, ca. kote 55. Terrenget skråner opp mot nordøst til topp bergvegg ca. kote 80, se foto figur 3. Bak Helleveien 249 og 251 er skrenten ca. 20 meter høy, se foto figur 4.



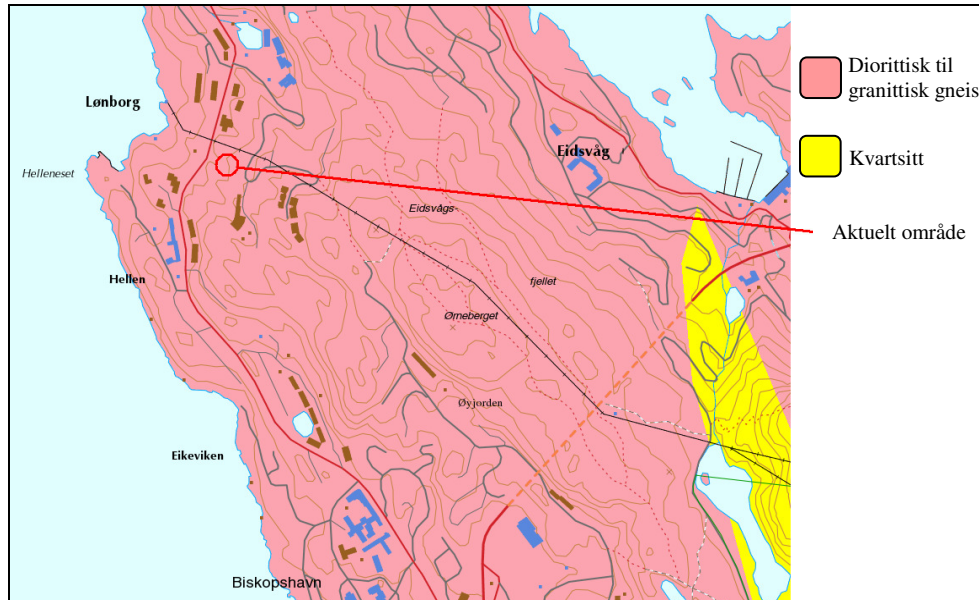
Figur 3 Bergvegg nordvest for Helleveien 251.



Figur 4 Bergvegg bak Helleveien 249 og 251.

Berggrunn

Berggrunnen i området er en del av Ulriken gneiskompleks, og består hovedsakelig av diorittisk til granittisk gneis, se figur 5.



Figur 5 Berggrunnskart for aktuelt område (www.ngu.no).

Sprekkeforhold

Tre hovedsprekkesystem gjør seg gjeldende i området:

1. Sprekkesystem 1 har strøk N-NV, og varierende steile fall, 80-90°. Dette sprekkesystemet går nært parallelt skråningen, og faller sammen med bergartens foliasjon.
2. Sprekkesystem 2 har strøk S-SV, og et nordvestlig fall på ca. 30-40°.
3. Sprekkesystem 3 har strøk S-SV, og et nordvestlig fall på ca. 80-90 °.

I tillegg til disse er det noe tilfeldig og lokal oppsprekking av ikke-utholdende sprekker.

Hovedsprekkesystemene er vist på foto i figur 6 nedenfor.



Figur 6 Oppriss av bergvegg med tre hovedsprekkesystem. Sirkel viser sprekkeflate til sprekkesystem 1, som er sammenfallende med bergartens foliasjon.

Drensmønster

Bekk i overkant bergvegg ved Helleveien 251 er ledet ut til siden ved hjelp av en betongmur, se foto figur 7. Bak Helleveien 249 og 251 dreneres vann i bergveggen.



Figur 7 Mur etablert for å lede bekk ut til siden.

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.

I området bak Helleveien 249 og 251 observerte vi sår i bergmassen etter nedfall mot bebyggelse i nyere tid, se foto figur 8. Sprekkekarakter og sprekkegeometri tilsier at blokker kan løsne herfra også i framtiden.

Flere steder i bergveggen observerte vi avgrensede, eller delvis avgrensede blokker med en ugunstig sprekkeretning i forhold til utfall mot bebyggelse og opparbeidet hage.

Dersom trær velter ved rot, kan det ikke utelukkes at blokker kan komme i bevegelse. En del trær har også rotsystem i bergsprekker som kan utløse steinsprang ved rotsprengning. I tillegg representerer rennende vann bak Helleveien 249 og 251 en risiko for frostsprengning som kan gi nedfall.



Figur 8 Sår i bergmasse etter nedfall av blokker og stein.

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 vurderes å være større enn 10^{-3} . Det bør derfor utføres sikringstiltak for å bringe risikoen for steinsprang ned på et akseptabelt nivå.

Vi anbefaler følgende tiltak:

- Vegetasjon i bergveggen bør fjernes, og trær med rotsystem i bergsprekker bør felles.
- Det bør utføres manuell rensk i bergveggen der løst materiale fjernes.
- Åpenbare løse blokker fjernes på en kontrollert måte der det er mulighet for det, eventuelt sikres de med bolter og evt. fjellbånd.

Detaljer i sikringen må bestemmes etter at manuell rensk er gjennomført, da man først etter dette vil kunne få en god nok oversikt over situasjonen.

Arbeidene må utføres av firma og mannskap som har erfaring med tilsvarende arbeider.

8 STIPULERTE KOSTNADER

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

9 SLUTTKOMMENTAR

Bergveggen bak Helleveien 249 og 251, og nordvest for Helleveien 251, har ugunstig sprekkekarakter og sprekkegeometri. I tillegg er avstanden mellom bergvegg og bebyggelse liten, og det fører til at konsekvensene kan bli store, selv av mindre, lokale nedfall.

Vi vurderer det slik at området ikke tilfredsstiller kravene i TEK § 7.32, og det må gjennomføres tiltak for å redusere risikoen for steinsprang. Tiltak og stipulerte kostnader er skissert i punkt 7 og 8.