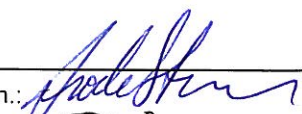

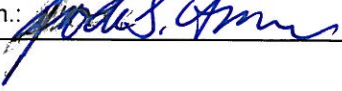


## Notat Geo 1

Oppdrag:	<b>Morviklien 64</b>	Dato:	<b>16. desember 2009</b>
Emne:	<b>Rasrisikovurdering for byggeprosjekt</b>	Oppdr.nr.:	<b>612694</b>
Til:	<b>Johannes Pletten</b>		
Kopi:	<b>Helge Askvik</b>		
Utarbeidet av:	<b>Frode S. Arnesen</b>	Sign.:	
Kontrollert av:	<b>Jan P. Asvold</b>	Sign.:	
Godkjent av:	<b>Frode S. Arnesen</b>	Sign.:	
Sammendrag:	<p>Morviklien 64 skal bebygges med en enebolig. Geolog Helge Askvik har utført en geologisk kartlegging og en vurdering av rasfare og sikringstiltak. Multiconsult har mottatt et notat som beskriver arbeidene og har deltatt på en befaring på tomten. Mulige rashendelser er beskrevet og analysert med hensyn på sannsynlighet og konsekvens. Den resulterende risiko er presentert. For at bebyggelsen skal tilfredsstillere kravene i lov og forskrift er det beskrevet 4 ulike sikringstiltak: Lokal rensk og bolting, sikringsnett, fangvoll og skogskjøtsel som må planlegges og utføres før kravene i lovverket kan bli møtt.</p>		

### 1. Innledning

For utbygging på tomten Morvikveien 64 i Bergen kommune har Helge Askvik utarbeidet en vurdering av stabiliteten.

Multiconsult er engasjert for bistå med utarbeidelse av dokumentasjon til bygningsmyndighetene i Bergen Kommune.

Notatet fra geolog Helge Askvik datert 7.mars 2009 er vedlagt. Dette er tidligere oversendt etat for plan og byggesak i Bergen kommune.

### 2. Utførte arbeider

Det er avholdt en befaring på tomten 22. oktober 2009 hvor området ble gjennomgått sammen med Helge Askvik og vurderingene i rapporten sammenholdt med forholdene på stedet.

Uønskede hendelser er kartlagt og analysert i en 5 – delt analyse benyttet i NS 5814” Krav til risikoanalyse”.

### 3. Terreng og geologiske forhold

Bergarten på tomten er båndede , til dels rødlig gneiser tilhørende Ulriken Gneiskompleks. Bergartsforhold og mulige rasmekanismer er beskrevet av Helge Askvik som også har gitt en grundig beskrivelse av terrengforholdene.

#### 4. Uønskede hendelser

Det er ikke tidligere registrert ras i området. På nabotomt mot sør er det en steil fjellskrent der det ikke tidligere har gått ras.

Følgende hendelser er vurdert

1. Fjellskred gjennom hele bergmassen
2. Utfall av enkeltblokker i steilt parti på oversiden av tomten
3. Rullende blokker fra terrenget lenger opp, i lia over det nærmeste, steile partiet
4. Utglidning av blokker i eksisterende ur
5. Isras frå bekkeløp som kommer ned mot tomten
6. Utglidning av jordmasser og vegetasjon
7. Rotvelt og grener fra eksisterende store trær på tomten

#### 4.1 Konsekvenser

Konsekvens-kategori	Konsekvens-klasse	Skader på personell	Skader på materiell	Uønsket hendelse (referanse til de analyserte hendelsene)
K1	Ubetydelig	Ubetydelige	Ubetydelige	
K2	Liten	Få og små	Få og små	5,6
K3	Farlig	Alvorlige skader	Betydelige	3,4
K4	Alvorlig	Alvorlige skader / noen døde	Alvorlige materielle skader	2,7
K5	Katastrofal	Store skader / mange døde	Fullstendig materiell ødeleggelse	1




#### 4.2 Sannsynlighets- og årsaksanalyse

Sannsynlighets-kategori	Grad av sannsynlighet	Frekvens (predikert antall hendelser pr tidsrom)	Uønsket hendelse (referanse til de analyserte hendelsene)
S1	Lite/minst sannsynlig	Mindre enn én hendelse år 1000 år	1
S2	Mindre sannsynlig	Mellom én hendelse pr 100 or og én hendelse pr 1000 år	3,5,6
S3	Sannsynlig	Mellom én hendelse pr 10 år og én hendelse pr 100 år	2,4
S4	Meget sannsynlig	Mellom én hendelse pr ett år og én hendelse pr 10 år	7
S5	Svært/mest sannsynlig	Mer enn én hendelse pr ett år	

### 4.3 Systematisering av risiko

Hendelsenes konsekvens og sannsynlighet er satt sammen i et risikodiagram som vist i tabellen under. Tabellen gir et grafisk uttrykk av hvilke hendelser det er knyttet størst eller minst risiko til.

RISIKODIAGRAM FOR UØNSKEDE HENDELSER, SKRED					
SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	K1 Ubetydelig	K2 Liten	K2 Farlig	K3 Alvorlig	K4 Katastrofalt
S5 Svært/mest sannsynlig					
S4 Meget sannsynlig					7
S3 Sannsynlig				4	2
S2 Mindre sannsynlig		5,6		3	
S1 Lite sannsynlig					1

	<b>Lav risiko</b>		<b>Middels risiko</b>		<b>Høy risiko</b>
	Avbotende tiltak gjennomføres bare når kost/nytte-vurderingen tilser det		Akseptabel risiko. Avbotende tiltak iverksettes dersom effekten er stor og ulempene/kostnadene små		Uakseptabel risiko. Avbotende tiltak er nødvendig

For boligbygg angir forskriftene til plan- og bygningsloven at den nominelle årlige sannsynlighet for skred skal være mindre enn 1 skred pr 1000 år.

Med utgangspunkt i analysen over betyr dette at det må utføres sikringstiltak for alle hendelsene over bortsett fra nr 1, "Skred som omfatter bergmassen".

## 5. Sikringstiltak

Helge Askvik skisserer i sin rapport en rekke tiltak for å sikre mot uønskede hendelser.

Etter gjennomgang av notat og befering i terrenget ansees følgende sikringstiltak nødvendige for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet.

- En kombinasjon av rensk og boltesikring i de bratte partiene på oppsiden av tomten hindrer blokker å løsne.
- Et sikringsgjerde på toppen av de bratteste partiet hindrer rullende stein frå terrenget i å nå fram til tomten
- En middels stor fanggrøft/fangvoll på oversiden av bruksarealet hindrer jordskred, isras og små blokker i å nå fram til bebygd areal.
- Trefelling og skjøtselsplan for skogen på og på oppsiden av tomten hindrer trær i å representere fare for bebygd areal.

Nedfall av stein i bekkeløp og i fanngroper kan bidra til lokal oppdemming eller manglende funksjonalitet som sikringskonstruksjon. Det må derfor påregnes jevnlig inspeksjoner og rensketiltak for å hindre oppdemming

Tiltakene over må prosjekteres og gjennomføres i samarbeid med byggherren og geoteknisk ansvarlig og i samsvar med gjeldende regelverk. Dokumentasjon av utført sikring oversendes som del av sluttkontrollen med byggearbeidene.

## **6. Konklusjon**

Dersom sikringstiltakene angitt over blir prosjektert og gjennomført i samsvar med regelverket vil byggeprosjektet kunne tilfredsstille forskriftenes krav til sikkerhet satt i Plan- og bygningsloven § 68, og Teknisk forskrift § 7-32.

Vedlegg: Notat fra Geolog Helge Askvik datert 7. mars 2009