

Notat 1

Oppdrag:	Korvetten	Dato:	12. oktober 2010
Emne:	Ras- og sikringsvurdering - ROS analyse	Oppdr.nr.:	812658
Til:	Korvetten AS	Stein Jaran Fredriksen	
Kopi:			
Utarbeidet av:	Espen Roe	Sign.:	<i>Espen Roe</i>
Kontrollert av:	Jan Petter Åsvold	Sign.:	<i>JPA</i>
Godkjent av:	<i>RL</i> Runar Larsen	Sign.:	<i>Runar Larsen</i>
Sammendrag:	<p>I forbindelse med at Korkom AS planlegger å bygge boliger i lavblokk/konsentrert småhusbebyggelse på Torskeberget i Brevik, så har Multiconsult AS utført en risiko- og sårbarhetsanalyse med hensyn på skredfare i reguleringsområdet. Undersøkelsen og analysen omfatter utelukkende skred fra naturlig terreng og tar ikke hensyn til andre risikoer som området måtte være utsatt for.</p> <p>Innenfor det undersøkte reguleringsområdet som denne ROS-analysen omhandler, er skredfaren generelt vurdert som beskjeden. Totalstabiliteten i området er god og det er ingen lokaliteter som ikke tilfredsstillende kravet til nominell sannsynlighet gitt i Plan- og bygningsloven og Tekniske forskrifter.</p> <p>Multiconsult vurderer at hele reguleringsområdet tilfredsstillende kravene til nominell sannsynlighet (Sn) for skredskader (Jfr. Plan- og bygningsloven og Tekniske forskrifter) og at det derfor ikke er behov for å utføre spesielle sikringstiltak av berget innenfor reguleringsområdet før byggeprosjektene starter.</p>		

1. Innledning

I forbindelse med at Korkom AS planlegger å bygge boliger i lavblokk/konsentrert småhusbebyggelse på Torskeberget i Brevik (tegning nr. -0), er det laget en reguleringsplan (tegning nr. -150) for området. Multiconsult AS har i den forbindelse utført en risiko- og sårbarhetsanalyse med hensyn på skredfare i innenfor reguleringsplanområdet.

Undersøkelsen og analysen omfatter utelukkende skred fra naturlig terreng (berg) og tar ikke hensyn til andre risikoer som området måtte være utsatt for. Da det ikke går naturlige bekker eller elver i reguleringsområdet, var ikke registrering av vann- og vassdragsforhold aktuelle problemstillinger i denne saken.

Risiko med hensyn til ulike typer skred er en funksjon av sannsynligheten for at skredhendelser finner sted, og konsekvensen av dem dersom de skulle inntreffe. En foreslått plan for avbøtende tiltak tar utgangspunkt i gjeldende akseptkriterier for skredrisiko slik disse er formulert i Plan- og bygningsloven med tilhørende teknisk forskrift.

Nye boliger skal plasseres på eksisterende terrengflate. Det vurderes også å bygge om eksisterende bygning i området (motell) til boligformål. Det ble opplyst fra oppdragsgiver at det ikke skal sprenges i forbindelse med byggeprosjektet. Det er imidlertid mulig at det skal sprenges i forbindelse med en grøft som skal krysse Torskebergveien rett øst for eksisterende motell. Sikkerhetstiltak i forbindelse med sprengning må i så fall vurderes i den videre prosjektering av tiltaket.

Dette notatet beskriver de utførte undersøkelsene og presenterer resultatene med tilhørende vurderinger. ROS-analysen vurderer om byggetiltakene vil kunne være årsak til og øke rasfaren i det undersøkte området.

2. Befaring

Espen Roe fra Multiconsult AS gjennomførte befaring i planområdet 23. september 2010. Før befaringen ble undersøkelser av tilgjengelig kartmateriale og flyfoto over området studert.

3. Områdebeskrivelse

Det undersøkte området ligger på toppen av Torskeberget i Brevik. Reguleringsområdet ligger mellom Torskebergveien og Strømtangveien. Mot øst er området avgrenset av Breviksveien (tegning nr. -150 og -900).

Planlagt bebyggd område rett syd for Torskebergveien er relativt flatt. Store deler av dette området er i dag benyttet som parkeringsarealer. Nord, vest og syd for dette flate området ligger det en nær vertikal fjellskrent/skjæring som faller mot et underliggende område med boliger og veier. Planlagt bebyggelse kommer altså til å ligge på oversiden av denne skrenten/skjæringen som er ca. 20 m på det høyeste mot vest og syd.

I området mot vest og syd står det en del busker og trær av ulik størrelse, både i og under fjellskrenten.

Inne i berget under deler av reguleringsområdet befinner det seg flere fjellhaller som er produksjonsanlegg og lagerområder tilhørende Diplom-Is AS samt et større tilfluktsrom.

4. Geologi

Bergarten i området er en kalkleirskifer som er typisk for regionen. Bergarten består av tynne vekslende sjikt med kalkstein og leirskifer.

Bergarten er gjennomgått av markerte sprekker som følger bestemte sprekkesett. Hovedsprekkesettet er parallelt med bergartens lagdeling, som følger fjelloverflatens orientering, dvs. strøkretning ca. N-S og ca. 15° fall mot øst. For øvrig har vi registrert et par steile sprekkesett med strøkretning i henholdsvis N-S retning og i Ø-V retning. Den relativt ortogonale bergartsoppsprekningen gir avgrensning av tilnærmet kubiske og rektangulære steinblokker. Mellom de markerte sprekkeene er berget relativt massivt. For øvrig forekommer enkelte sporadiske sprekker med orientering som avviker fra disse sprekkesettene.

5. Inndeling av skredhendelser i forhold til Plan- og bygningsloven og andre lovverk

Sikkerhetskravene til bygninger i skredutsatte områder er gitt i Plan- og bygningsloven. Generelt gjelder for plassering av bebyggelse:

”Bebyggelse skal plasseres sikkert med hensyn til skred. Der det er mangel på skredsikre utbyggingsområder kan kommunen tillate etablering av ny bebyggelse i områder med en viss skredfare. Kommunen skal påse at bebyggelse som plasseres i slike områder får forsvarlig sikkerhet mot skred. Dette kravet anses oppfylt når forskriftens krav til nominell årlig sannsynlighet for skred er overholdt. Den nominelle, årlige sannsynlighet gjelder for bygning og utvendig bruksareal”.

Forskriftens krav til nominell årlig sannsynlighet for skred mot bygninger av forskjellige sikkerhetsklasser er tallfestet i tabell 1.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
1	Liten	10^{-2}
2	Middels	10^{-3}
3	Stor	$<5 \times 10^{-3}$

Tabell 1. Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredområder.

Plan- og bygningslovens § 68 (byggegrunn/miljøforhold) sier at ”grunn kan bare deles eller bebygges dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.”

Begrepet ”tilstrekkelig sikkerhet” er videre kvantifisert i ”Tekniske forskrifter til Plan- og bygningsloven” § 7-32. Kravene til skredssikkerhet er basert på at jo større konsekvensene er for skred, jo lavere nominell årlig sannsynlighet for skred kan aksepteres. I veiledningen til de nevnte forskriftene, vil planlagte bebyggelse på Torskeberget og bebyggelse i under skrenten i Strømtangveien sortere under sikkerhetsklasse 2, med største nominelle årlige sannsynlighet på 10^{-3} (se tabell 1). Det vil si at de lovpålagte akseptkriteriene tilsvarer inntil ett ødeleggende skred pr. tusen år pr. 30 m langs enhver linje på tomten som er vinkelrett på et eventuelt skredløp. Skred er en ”sekkebetegnelse” som omfatter alle typer hendelser relatert til skred, som f. eks steinsprang, jordskred etc.

I tillegg er det diverse andre lovverk og standarder, som f. eks. NS 5815 ”Risikovurderinger av anleggsarbeider” som ligger til grunn for inndeling av risikonivåene.

Skredhendelser som følge av menneskelige inngrep og aktivitet kan i slike tilfeller utgjøre like stor eller større risiko enn naturgitte forhold. Det forutsettes at sikkerheten ved slike inngrep og aktiviteter ivaretas i tiltakets prosjekteringsfase, byggefase og bruksfase etter gjeldende standarder og lovverk. I tillegg må sikring i eksponerte sprengte skjæringer også vurderes og nødvendig sikring må utføres i alle fasene av tiltakets levetid.

6. Beskrivelse og vurdering av skredfare

På reguleringsplannivå vil hensikten med en skredfarevurdering være å peke på og definere hvilke delområder som kan inneholde lokaliteter med ustabile forhold. Skredfarevurderingen skal gi en overordnet oversikt over ulike potensielle stabilitetsproblemer, og en grov oversikt over aktuelle sikringstiltak som må iverksettes for at tilfredsstillende sikkerhet skal oppnås. Tilfredsstillende sikkerhet defineres her ved at største årlige nominelle sannsynlighet for skredskader, herunder fare for liv og helse på tilhørende bruksarealer, ikke skal overstige 10^{-3} (sikkerhetsklasse 2).

Innenfor det undersøkte reguleringsområdet som denne ROS-analysen omhandler, er skredfaren generelt vurdert som beskjeden. Totalstabiliteten i området er god og det er ingen lokaliteter som ikke tilfredsstillende kravet til nominell sannsynlighet gitt i Plan- og bygningsloven og Tekniske forskrifter (10^{-3}). Det kan også nevnes at det i fjellskrenten fra krysset mellom Strømtangveien og Torskebergveien, og videre i fjellskrenten rett øst for boligene i Strømtangveien 18 og 20, tidligere er utført bergsikring med bolter, fjellbånd og fjellsikringsnett.

Som nevnt i kapittel 1, så er det mulig at det skal sprenges i forbindelse med etableringen av en grøft over Torskebergveien, rett øst for eksisterende eksisterende motell. Dersom sprengning kommer til utførelse, vil det ut i fra våre vurderinger ikke påvirke stabilitetssituasjonen på berget innenfor reguleringsområdet dersom forsiktig sprengning utføres. Slik sprengning vil imidlertid kunne være en utløsende faktor for nedfall av småfallent berg fra veiskjæringen helt nord i

reguleringsområdet (tegning nr. -900 og -901) og ned i veibanen rett under. Det er viktig å presisere at sprengningen ikke vil være noen årsak, men en utløsende faktor ved eventuelt nedfall. For å unngå at slikt mulig nedfall vil føre til skade på personer eller materiell, bør det utføres rensk i fjellskjæringen før det sprenges. I tillegg bør biler og personer hindres i å oppholde seg under skjæringen ved sprengning.

Et annet viktig moment ved eventuell sprengning av grøften, vil være at det sprenges forsiktig, både av hensyn til overnevnte skjæring, men også på grunn av fjellhallene som befinner seg i berget under deler av reguleringsområdet.

I 2009 ble det utført sprengningsarbeider i forbindelse med etableringen av det nærliggende boligkomplekset Korvetten Panorama. Multiconsult bistod den gang med sprengningsteknisk rådgivning i prosjektet. De samme sprengningstekniske anbefalinger vil gjelde for sprengning av den aktuelle grøften som for arbeidet med korvetten Panorama. Vi refererer derfor til notat 812215 – *Vurdering av rasfare og sikringstiltak i forbindelse med sprengning*, datert 21. oktober 2009.

Istedenfor å sprengre grøften, kan den alternativt pigges. Enten det sprenges eller pigges, må NS 8141 "Vibrasjoner og støt" legges til grunn for arbeidene.

7. Behov og ansvar for tilsyn og vedlikehold av eksisterende sikringstiltak

Som nevnt over, er det tidligere utført sikringstiltak i fjellskrenten fra krysset mellom Strømtangveien og Torskebergveien, og videre i fjellskrenten rett øst for boligene i Strømtangveien 18 og 20. Sikringsmidler (bolter, fjellbånd og sikringsnett) er i utgangspunktet vedlikeholdsfrie, og krever normalt ikke systematisk tilsyn eller vedlikehold. Det vil imidlertid være fornuftig å inspisere utførte sikringstiltak etter en periode (f.eks. 10 år) for å påse at det ikke er feil eller mangler ved sikringen.

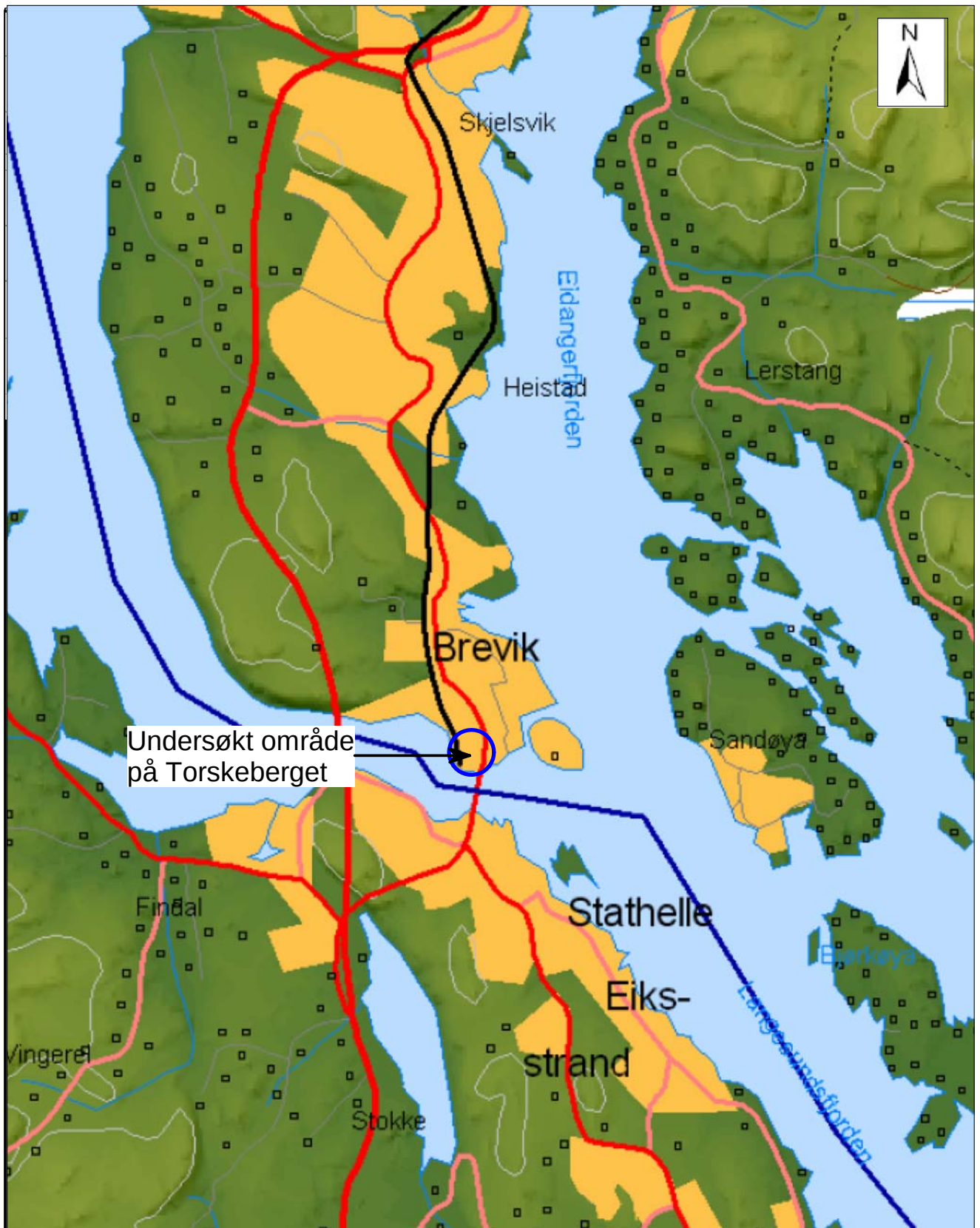
På lang sikt (mange år) vil nye steinblokker kunne avløses fra moderberget som følge av drivende prosesser som frostsprengning, rotsprengning, forvitring m.m. Dette kan utløse behov for supplerende rensk eller andre sikringstiltak på seinere tidspunkt. I slike tilfeller må det være praktisk mulig å komme til med lift eller at det lar seg gjøre å bruke klatreutstyr etter at planlagt bygg er oppført. Etter vår vurdering vil det la seg gjøre å bruke lift både fra oversiden av skrenten og stedvis fra nedsiden av skrenten mot vest, syd og øst. I tillegg vil bruk av klatreutstyr la seg gjøre over store deler av skrenten. Vår vurdering ut fra underlagsdata/informasjon er derfor at planlagte boliger og parkeringshus ikke vil hindre gjennomføring av ettersyn av eksisterende sikring og fjellrensk i fremtiden.

8. Konklusjon

Det er Multiconsult sin vurdering at hele reguleringsområdet tilfredsstiller kravene til nominell sannsynlighet (Sn) for skredskader (Jfr. Plan- og bygningsloven og Tekniske forskrifter) og at det derfor ikke er behov for å utføre spesielle sikringstiltak av berget innenfor reguleringsområdet før byggeprosjektene starter.

Vedlegg:


1. Oversiktskart 1:50 000 (tegning nr. -0)
2. Reguleringsplan (tegning nr. -150)
3. Fotovedlegg (tegning nr. -900)
4. Fotovedlegg (tegning nr. -901)

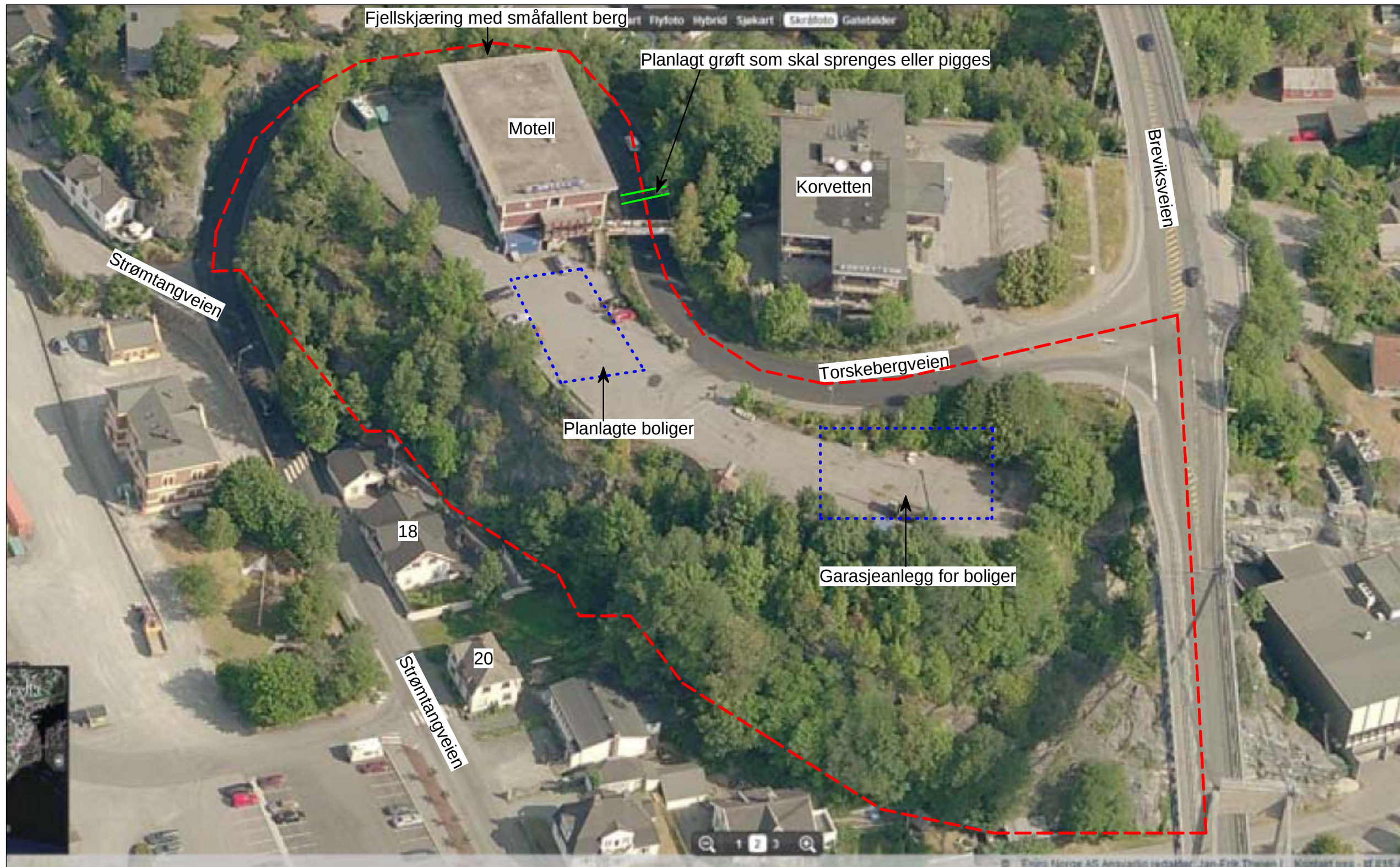


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.			
OVERSIKTSKART		Originalformat	Fag Ingeniørgeologi					
		Tegningens filnavn						
Torskeberget, Brevik Korkom AS		Målestokk						
		1:50000						
MULTICONSULT AS Alexander Kiellandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523115 - Fax.: 35527120	Dato	12.10.2010	Konstr./tegnet	ER	Kontrollert	JPÅ	Godkjent	JPÅ
	Oppdragsnr.	812658	Tegningsnr.	0	Rev.			



Tegningen er laget av Børve & Borchsenius as

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.				
REGULERINGSPLAN		Originalformat	Fag	Ingeniørgeologi					
		Tegningens filnavn							
Torskeberget, Brevik Korkom AS		Målestokk							
MULTICONSULT AS Alexander Kiellandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523115 - Fax.: 35527120		Dato	12.10.2010	Konstr./tegn.	ER	Kontrollert	JPÅ	Godkjent	JPÅ
		Oppdragsnr.	812658	Tegningsnr.	150	Rev.			




Bildet viser et skråfoto av reguleringsområdet (rødstiplet lij) på Torskeberget i Brevik. Bildet er tatt mot nord. Det kan ikke påregnes at inntegninger er fullstendig nøyaktige. Fotoet er hentet fra Gule sider.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.				
FOTOVEDLEGG		Originalformat	Fag	Ingeniørgeologi					
		Tegningens filnavn							
Torskeberget, Brevik Korkom AS		Målestokk							
MULTICONSULT AS Alexander Kiellandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523115 - Fax.: 35527120		Dato	12.10.2010	Konstr./tegn	ER	Kontrollert	JPÅ	Godkjent	JPÅ
		Oppdragsnr.	812658	Tegningsnr.	900	Rev.			



Bildet viser deler av veiskjæringen med småfallent berg helt nord i reguleringsområdet. Bildet er tatt mot syd.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	FOTOVEDLEGG	Originalformat	Fag	Ingeniørgeologi	
		Tegningens filnavn			
	Torskeberget, Brevik Korkom AS	Målestokk			
	MULTICONSULT AS Alexander Kiellandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523115 - Fax.: 35527120	Dato	12.10.2010	Konstr./tegn	ER
		Oppdragsnr.	812658	Tegningsnr.	901
		Kontrollert	JPÅ	Godkjent	JPÅ
		Rev.			