

# NOTAT

Oppdrag **6100493 Boligfelt Trøåsen Klæbu**

Kunde **Reinertsen**

Notat nr. **01**

Til **Stein-Erik Færø**

[stein.erik.faro@reinertsen.com](mailto:stein.erik.faro@reinertsen.com)

Kopi **Jarle Jøsok**

[jarle.josok@blockwatne.no](mailto:jarle.josok@blockwatne.no)

Fra **Trond Gilde, Rambøll Norge AS**  
**Stein Heggstad**

[trond.gilde@ramboll.no](mailto:trond.gilde@ramboll.no)  
[stein.heggstad@ramboll.no](mailto:stein.heggstad@ramboll.no)

## **Adkomstveg til boligfelt Trøåsen, Klæbu** **Geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger for reguleringsplan**

Dato 2011-09-06

### **Prosjekt**

I forbindelse med planlegging av adkomstveg til boligfelt Trøåsen i Klæbu er det utført grunnundersøkelser og befaringer for å vurdere gjennomførbarheten av adkomstvegen. Vurderingene er basert på planer mottatt fra Reinertsen 01.09.2011. Fyllingskråninger er her lagt inn med helning 1:2,25, og midlertidige skjæringskråninger i løsmasse med helning 1:1. Fjellskjæringer er lagt inn med helning 1:10.

Rambøll  
Mellomila 79

N-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00  
F +47 73 84 11 10  
[www.ramboll.no](http://www.ramboll.no)

Deler av adkomstvegen var opprinnelig planlagt på høy fylling langs foten av Trøåsen, med store fyllingsutslag ut over de flatere partier vest for skråningsfoten. På grunn av dårlig stabilitet av fyllinger på leire er veglinja nå i stor grad trukket inn på fjell.

Ref.6100493/TGE/SHDTRH

Traseen går nå over dyrket mark fra profil 0 ved fv 885 til profil 230. Veggen berører her nordre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu. Veglinja følger i stor grad terrenget, med maksimalt 1 m skjæring og 2 m fylling.

Mellom ca profil 230 og 360 går veggen i sin helhet i skjæring. Maksimal skjæringshøyde er ca 18 m, ved ca profil 260.

Fra ca profil 360 til 590 går veggen i skjæring i innerkant og på fylling i ytterkant. Høydeforskjellen mellom veg og prosjektert fyllingsfot er stedvis opp mot 20 m.

Videre fram til ca profil 750 går veggen i sin helhet på fylling. Fyllingsmektigheten er inntil ca 10 m, også nå med maksimal høydeforskjell mellom veg og prosjektert fyllingsfot opp mot 20 m.

### **Geoteknikk**

#### **Grunnforhold**

Det er tidligere utført grunnundersøkelser ved boringer på jordbruksarealene langs



foten av Trøåsen. Resultatene er presentert i rapport 6100493 nr 01 av 08.11.2010. I tillegg er det utført undersøkelser ved prøvegravinger litt oppover i skråningen mot Trøåsen i regi av Reinertsen. Disse er foreløpig bare rapportert internt. Plassering av borer og prøvegroper er vist på situasjonsplanen i vedlegg 1.

Boringene viser hovedsakelig middels fast leire med silt- og sandlag. Det er påvist sensitiv leire ved prøvetaking i 2 punkt, punkt 7 ca 70 m nord for vegens profil 150, og punkt 6 ca 50 m vest for profil 470. Sensitiv leire kan ikke helt utelukkes i enkelte andre punkt også. Ved punkt 2 i foten av skråningen vest for profil 350 viser en poretrykksmåling artesisk overtrykk.

I prøvegravningene ved foten av skråningen mot Trøåsen (punktene A1 – H) er det gravet inntil 3 – 4 m uten at fjell sikkert er påtruffet. Grunnen oppgis her å bestå av varierende løsmasser, både sand, silt og bløt og fast leire, stedvis også med vannførende gruslag.

Gravingene er ført videre som grøfter oppover i skråningene ved boringene A (ca profil 270), B (ca profil 310), C (ca profil 370) og F (ca profil 410). Disse viser at fjellet kommer opp og ligger ca 0,5 – 2 m under terreng, med størst fjelldybde i foten av skråningen og i sør.

Det er også utført prøvegravinger videre nordover, ca 20 – 40 m vest for traséen mellom profil 490 og 690 (punkt 9 – 14). Det opplyses fra Reinertsen at det her er fjell <0,6 m under terreng.

### **Geoteknisk vurdering**

Fyllingene skal bygges opp av drenerende masser, fortrinnsvis spengstein. Fyllingsskråningene er anbefalt prosjektert med helning 1:2,25 for å sikre en stabil overflate i forbindelse med påfylling av løsmasse/vekstjord for vegetering.

Fram til profil 230 ligger traséen nå i inntil 1 m skjæring eller på inntil 2 m fylling. Stabiliteten av skjæringen ivaretas av den planlagte avlastning på toppen av skråningen ved Trøbakken. Stabiliteten av 2 m fylling er tilfredsstillende.

Flytting av traséen har eliminert eller redusert stabilitetsproblemer for fyllinger i tilstrekkelig grad langs skråningen mot Trøåsen.

På grunnlag av befaringer, utførte grunnundersøkelser og prøvegravinger mener vi at den prosjekterte trasé er gjennomførbar ut fra geotekniske stabilitetsforhold.

Det forutsettes gjennomført detaljprosjektering med nærmere stabilitetsvurderinger, spesielt der fyllingene har de største utslagene. Vurderingene må baseres på supplerende grunnundersøkelser. Dersom det i enkelte områder påvises løsmasse som kan medføre stabilitetsproblemer lokalt, kan stabiliteten bedres ved å skjerpe helningen av fyllingsskråningene, bruke lette fyllmasser eller evt etablere støttemurer (fortrinnsvis på fjell).

De supplerende grunnundersøkelsene skal også bidra til å avklare om det kan foretas mindre forskyvninger av linja ved behov.

Både av hensyn til stabilitet og setninger må det i utgangspunktet regnes med å fjerne vegetasjonsdekke og evt underliggende løsmasse før utlegging av fyllinger på fjell. Stabilitet av evt mellomlager eller deponi av slike masser må avklares nærmere ved detaljprosjekteringen.

### **Ingeniørgeologi**

Etter befaring og gjennomgang av linje i terreng og på kart har vi følgende kommentarer til den valgte trase.

1. Fjellskjæring må prosjekteres i henhold til Statens vegvesen håndbok 018, kapittel 225 "Utforming av skjæringsprofil" når det gjelder grøftebredde fra skjæringsfot til vegbane.
2. Under gjennomgang av linje ble det påpekt at linja ligger uheldig i lange strekk. Prosjektert øvre kant av skjæringstoppen blir ofte liggende ugunstig i knekkpunktet mellom slak / bratt

skråning. Dette gjør at man kan risikere å måtte renske fjellflaten helt til topps og / eller bygge omfattende støttekonstruksjon for løsmassene ovenfor. Ut fra hensynet til skråningsproblematikk på oversiden ville det i enkelte områder vært en klar fordel å forskyve vegens senterlinje 4 – 5 meter ut fra skråninga for bedre tilpasset linje. Dette er diskutert, men vurdert slik at problemene som oppstår som følge av økt fyllingsutslag på nedsiden kan få større konsekvenser enn forstøtningsarbeidene som følger av inntegnet linje. Foreløpig er det derfor besluttet at veglinjen beholdes slik den er inntegnet, men dette kan optimaliseres i detaljplanfasen.

### Geologi:

Bergart er en fyllitt/skifer med "fløssfjell" i overflaten. Generelt er det en svak bergart.

### Kvalitet på masser:

Det er generelt en dårlig kvalitet på sprengningsmasser. Anvendelsen blir til fylling og ikke som forsterknings- eller bærelag. Massene vil knuses lett ned til jord. De er lett å pigge, lett å bore, men kan kreve mye sprengstoff.

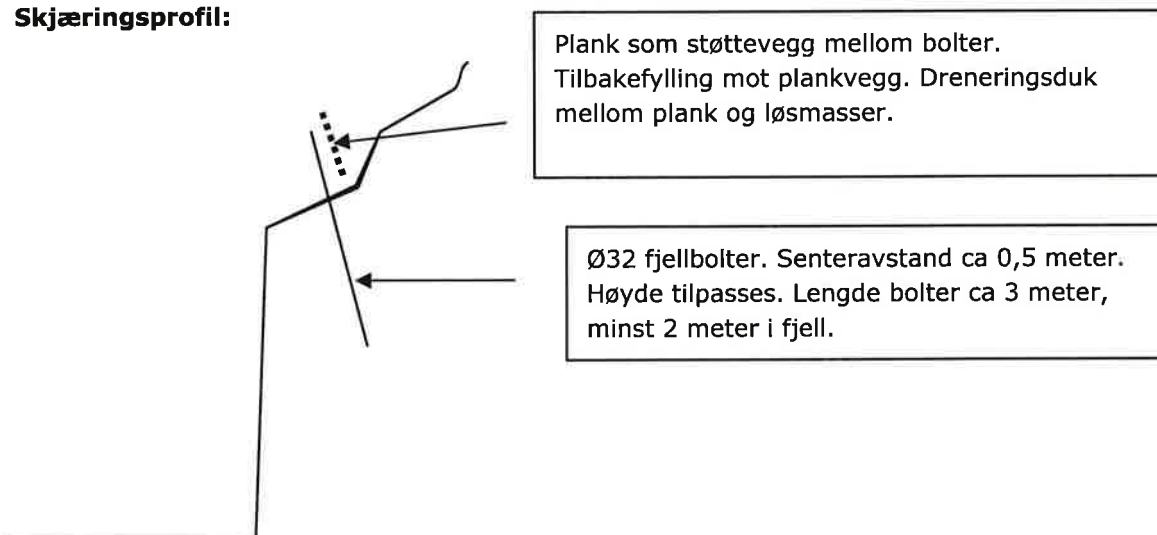
### Sikring i skjæringsvegg

Over tid vil det være vedlikeholdsproblemer i skjæringsvegg, med småfallent fjell med nedfall over tid, som må renskes. Etter utsprengning vil skjæringsveggen kreve stabilitetssikring med fjellbolter, samt at det vil være nødvendig med steinsprangnett både for å fange opp nedfall av mindre blokk og i områder med is. Vannsig kan føre til is i skjæringer og erosjon av løsmasser som raser ned i grøftetverrsnitt. Dette kan kreve supplerende sikringsarbeider etter noen års erfaring.

### Sikring på skjæringstopp:

Der det er noe mektighet på løsmasser og midlertidig graveskråning som blir for bratt, vil det bli behov for støttekonstruksjon minst 1 meter inn for skjæringstoppen. Vegvesenet benytter ofte prinsippet Sognemur, som er vist under.

### Skjæringsprofil:



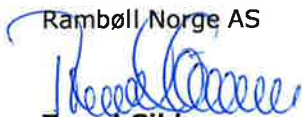
**Annen sikring mot skjæring:**

Gjerde vil sannsynligvis være påkrevet langs skjæringstoppen, særlig i område profil 270 – 290 hvor det går sti på toppen av den høye skjæringa.

**Konklusjon:**

Traseen er gjennomførbar ut fra ingeniørgeologiske forhold, men kan sannsynligvis optimaliseres noe i detaljplanfasen.

Med vennlig hilsen  
Rambøll Norge AS



**Trond Gilde**  
Siviling/senior rådgiver geoteknikk



**Stein Heggstad**  
Siviling/senior rådgiver ingeniørgeologi

Vedlegg: 1 Situasjonsplan

