



Statens vegvesen

NOTAT 2

Til: **Plan og prosjekteringsseksjonen v/ Christian Hohl**
Kopi: **Per Olav Berg**

Oppdrag:	Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan bergskjæringer fv. 715 Osavatnet – Rødsjø - tilsvar uavhengig kontroll utført av Rambøll (UD960B)		Dok. nr. i Sveis:	2014096549-5	
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen Region midt Plan- og prosjekteringsseksjonen		Dato:	30.11.2014	
Planfase:	R	Arkivkode:	461	Ant. vedlegg:	1
Kommune:	Rissa	Vegnr.:	Fv. 715	HP: 11	Km:
UTM 33 ref.:	N7070840, Ø561160	EUREF 89	Geoteknisk kategori: 3		
Utarbeidet av:	Anders Aal	Sign.:	anders.aal@vegvesen.no o	Digitalt signert av anders.aal@vegvesen.no DN: cn=anders.aal@vegvesen.no Dato: 2014.12.01 10:55:59 +01'00'	
Kontrollert av:	Stig Lillevik	Sign.:	stig.lillevik@vegvesen.no	Digitalt signert av stig.lillevik@vegvesen.no DN: cn=stig.lillevik@vegvesen.no Dato: 2014.12.01 10:57:55 +01'00'	

Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan bergskjæringer Osavatnet - Rødsjø - tilsvar uavhengig kontroll utført av Rambøll

BAKGRUNN

I forbindelse med planlegging av fv. 715 Osavatnet - Rødsjø er det utarbeidet ingeniørgeologisk rapport for planlagte bergskjæringer. Den ingeniørgeologisk rapporten er vurdert i geoteknisk kategori 3 etter Eurokode 7. Geoteknisk kategori 3 stiller krav til at det skal gjennomføres uavhengig kontroll av rapporten. Kontrollen skal utføres av et annet firma enn det som gjennomførte prosjekteringen. Rambøll Norge AS har gjennomført uavhengig kontroll av rapport 2014096549-2, datert 3. november 2014. Kontrollen er oppsummert i et notat, vedlegg 1. Konklusjonen er at rapporten godkjennes, men med noen kommentarer (anbefalinger) som anbefales innarbeidet i rapporten, samt kommentarer til skrivefeil. Dette notatet gjennomgår anbefalingene i kontrollen med utgangspunkt i kapittelinnstillingen. En revidert rapport med sveisnummer 2014054110-4 rev. 1, datert 30.11.2014, er utarbeidet med bakgrunn i kommentarene fra kontrollen. Kommentarer fra Rambøll er i notatet vist med svart kantlinje. Nedenfor er det beskrevet hvordan kommentaren tas til følge.

Sammendrag:

I stedet for " fra godt til svært dårlig berg" anbefales "fra god til svært dårlig bergmassekvalitet".

I siste setning kan en også nevne stenging av vegen under sprengningsarbeidene.

Kommentarene tas inn i sammendraget.

Generell del:

Denne type inndeling er ikke fulgt opp senere i rapporten, og synes derfor unødvendig.

«Generell del» slettes.

1.1 Bakgrunn

Oversiktskartet i Figur 1 er godt. Ved videre lesning utover i rapporten hadde det imidlertid vært en fordel med et oversiktskart med en mer passende målestokk for å få bedre oversikt over det aktuelle området enn tegningene V1-V5.

Oversiktstegning tas inn i rapporten, med nr. V1. Opprinnelig tegningsnr. V1 – V5 endres til V2-V6.

1.2 Grunnundersøkelser og grunnlagsmateriale

Finnes det relieffkart i området? Gir disse et bedre grunnlag enn kart fra norge13d.no?
Hvordan er bunnkotekartleggingen i Osavatnet gjennomført?

Bunnkotekartleggingen i Osavatnet er gjennomført med multistråle-ekkolodd, med 3d-presentasjon og presentasjon i topografisk kart med ekvidistanse 0,5 m.

Det er ikke utarbeidet relieffkart for prosjektet. Statens kartverk har relieffkart for området med oppløsning 20 x 20 m. Dette kartet vurderes å gi et tilsvarende grunnlag som [Norge13d](http://Norge13d.no).

1.2.2 Utførte undersøkelser

Notat med vurdering av alternative veglinjer forbi Osavatnet (ref.12 i ingeniørgeologisk rapport) som omhandler ingeniørgeologisk vurdering av skredsikring, tunneler og bergskjæringer er ikke gjennomgått.

Notatet er ikke en del av den uavhengige kontrollen.

1.3 Linjeføring og bergskjæringsprofil

Tegning V1-V5 viser lengdeprofil i senterlinje og har ulik vertikal og horisontal målestokk. For ingeniørgeologiske problemstillinger er det fordel med samme målestokk horisontalt og vertikalt, og dette anbefales også her. Da lengdeprofilet viser kun senterlinjen bør rapporten også inneholde vedlegg med tverrprofiler i områder med skjæringer høyere enn 10 m. Dette også for å vise sideterreng.

Kommentar om lik vertikal og horisontal målestokk for lengdeprofil tas med videre til byggeplan.

Tverrprofil er vist i kapittel 6.2 for høy bergskjæring profil 10 940.

Det tas inn 3 ekstra tverrprofiler i rapporten: profil 12 220, profil 12 440 og profil 12 580.

1.4 Geoteknisk kategori

Da prosjektet omhandler skjæringer med høyde over 10m er det riktig å velge geoteknisk kategori 3 i reguleringsplanfasen. Maksimal høyde er ca 40m, i tillegg vil arbeidet foregå i nærføring med eksisterende veg med et delvis bratt sideterreng. Det er anledning til å dele strekningen i ulike geotekniske kategorier.

På side 5 er det henvist til side 2 i rapporten som skal vise skjema for valg av geoteknisk kategori. Dette skjemaet finnes ikke i rapporten. Det gis en kommentar til geoteknisk kategori 2 og kontrollklasse, her bør en heller kommentere geoteknisk kategori 3.

Kontrollskjema side 2 ettersendes for signering. Kommentar til geoteknisk kategori endres til kategori 3.

2 Ikke geologiske forhold

Sprengningsarbeider i nærføring med eksisterende veg: Det vil være nødvendig å stenge vegen i korte perioder ved sprengning.

Høyspent og transformator - hva med vibrasjonskrav?

Kommentarer tas inn i rapporten.

Det er ikke vanlig å sette vibrasjonskrav til høyspentledninger/master. Det tas inn en setning om at høyspentlinjer vil være sårbare for sprut fra sprengning.

For transformatoren tas det inn en setning om at dette må undersøkes med netteier til byggeplanfasen.

3.1 Topografi og kvartærgeologi

Skrivefeil: myrlendt

Skrivefeil rettes.

Berggrunnsgeologi

Her mangler nummerering av overskrift, dermed blir påfølgende nummerering feil. (bergarter, strukturgeologi og oppsprekking, svakhetssoner)

Overskrift gis nummer.

3.1.2 Strukturgeologi og oppsprekking

Antall målinger som grunnlag for sprekkerose/polplott bør kommenteres.

Foto 3, 5 og 6: Rett opp i senket skrift.

Skjæring ved 11600-11750 er ikke dekket i beskrivelsen av strukturgeologi og oppsprekking. Dette må det knyttes en kommentar til.

Profil 12300 til 13300: Det er litt vanskelig å forstå sprekkesett 2 i Foto 4. Disse angis som "flate" – hva betyr det? Sprekkesett 2 faller i følge teksten 80-90° mot øst.

Antall målinger kommenteres i kapittelet.

Filnavn er benyttet i bildetekst. Dette for at det skal være lett å finne fram til aktuelle bilder.

Manglende filnavn i foto 2 rettes opp. Til filnavn er det valgt å benytte senket skrift.

Sprekkesett 2 i foto 4 utgjøres av skjæringsveggen, derfor er det benyttet betegnelsen «flate». Endres til motstående bergflate.

3.1.3 Svakhetssoner

Skrivefeil: Langs vegen er det flere markerte...

På tegning V1-V5 er svakhetssoner tegnet inn, men veldig lite markert. Disse bør markeres med tykkere strek. Svakhetssoner bør også tegnes inn på profilene.

Registrerte svakhetssoner i områder med bergskjæringer er ikke nummerert fra A til F, men fra A til G. Hvorfor er ikke svakhetssoner fram til profil 12050 nummerert og kommentert?

Skrivefeil rettes.

Svakhetssoner tegnes med tykkere strek. Sone nr. angis i lengdeprofil med.

Kun svakhetssoner som har konsekvens for bergskjæringene er nummerert og kommentert.

6.2 Geometrisk utforming av bergskjæringene

I rapporten er det anbefalt at bergskjæringene med høyde over 10 til 15 m utformes med permanent hylle. Rambøll anbefaler å benytte en pallhøyde på maksimalt 10 m. En hyllebredde på 6 m synes mer enn nødvendig, men dette kan avhenge av anleggstekniske løsninger. I Figur 7 er det illustrert en pallhøyde på 20 m i øverste del av skjæringen, noe som ikke samsvarer med anbefalingen i første avsnitt. Det anbefales å revurdere løsningen for de høyeste skjæringene med høyde opp til 40m.

1:1,5 - gjelder dette løsmasser? Litt uklart.

Detaljeringsplanfasen av bergskjæringen i pallhøyder gjøres i byggeplanfasen. Dette gjelder for alle bergskjæringene over 10 m. Tas inn en setning om dette i kapittelet.

For reguleringsplanfasen er det viktig å sikre nok areal. For bergskjæringen i figur 7 vil det være aktuelt å dele skjæringen i 3 like store paller, hver med høyde ca. 13 m. Dette detaljeres i byggeplanfasen.

Ved utsprenghet av berget forsvinner erfaringsmessig noe av den effektive hyllebredden. For at hylla skal kunne ta imot nedfall bør hyllebredden være 6 m. Anleggsteknisk er det også en fordel.

1:1,5 gjelder bergskjæring. Tas inn presisering i teksten.

6.3.2 Vibrasjonskrav

Hva med høyspent og transformator? Både rystelser og eventuelle støvproblemer for transformatoren bør kommenteres.

Vibrasjonskrav og støvproblemer kommenteres for transformator. For høyspent er det ikke vanlig med vibrasjonskrav.

6.4.2 Utrasningsmekanismer planlagte bergskjæringene

Hva med profil 11600-11680?

Bergskjæringen er planlagt med helning 1:1,5 og stabilitetsmessige utfordringer er derfor lite sannsynlige.

6.5 Bergsikring

Ved bruk av fiberarmert sprøytebetong til sikring i skjæringer må det benyttes en drenert løsning.

Det er anslått om lag én bolt per 13-15 m² skjæring, noe som virker fornuftig.

Er det mulig å konkretisere kostnader for sikring av fjellskråninger/eksisterende skjæringer og støttekonstruksjoner?

Ved bruk av fiberarmert sprøytebetong i bergskjæringer må det benyttes drenert løsning. Dette blir likevel noe detaljert for reguleringsplanfasen.

Det er ikke vanlig å ha med kostnader i ingeniørgeologisk rapport. Anslåtte mengder som inkluderer fjellskråning/eksisterende fjellskjæring er vist i tabell 2.

7. Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Skrivefeil: ...vil midlertidige løsmasseskråninger på skjæringstopp ha dårligere...

Skrivefeil rettes.

8. Forslag til videre undersøkelser

Geologi:

I tillegg til mer detaljert kartlegging av steinsprangfare i terrenget – er det behov for mer detaljert kartlegging av snøskredfare siden størstedelen av planområdet ligger innenfor aktsomhetsområder?

Laboratorieundersøkelser for å undersøke kvalitet og anvendelse av steinmateriale dersom det er aktuelt bør nevnes.

Geoteknikk:

Er det behov for supplerende undersøkelser for å kartlegge eventuelle sensitive løsmasser i områder det skal sprenges?

Anleggsteknikk:

Er det gjennomført en risikovurdering for anleggstekniske utfordringer med tanke på regularitet og sikkerhet for eksisterende veg? Er praktisk anleggsgjennomføring for høye skjæringer vurdert?

Geologi:

Snøskred av betydning vurderes lite sannsynlig. Det er ikke registrert snøskred i området.

Det er heller ikke påvist typiske løsneområder for snøskred, eller tegn til at det har gått snøskred. Dette tas inn i rapporten under kapittel 6.4.1.

Laboratorieundersøkelser er anbefalt under kapittel 6.6. Dette tas med også i dette kapitlet..

Geoteknikk:

Det er utarbeidet geoteknisk rapport til reguleringsplanfasen. Behov for supplerende undersøkelser vurderes av geotekniker, og tas med i det videre arbeidet med byggeplan.

Følgende tas inn i kapitlet: «Det må også gjennomføres en vurdering av behov for supplerende geotekniske undersøkelser i områder der det skal utføres sprengningsarbeid mhp. sensitive løsmasser.»

I ROS-analysen er det kommentert at det er vanskelig med trafikkavviklingen i anleggsfasen, og at det er trangt om plassen. Viktig med god sikring og stengning når det trengs. Detaljene om anleggsgjennomføringen gjennomføres i byggeplanfasen.

Vedlegg

1. Notat «Uavhengig kontroll av ingeniørgeologisk rapport for bergskjæringer fv. 715 Osavatnet - Rødsjø», Rambøll AS, datert 21. november 2014, sveisnr. 2014096549-3

NOTAT

Oppdrag 1350007201 Fv415 Osavatnet-Rødsjø
Kunde Statens vegvesen Region midt
Notat nr. G-not-001
Dato 21.11.2014
Til Statens vegvesen Region midt v/Anders Aal
Fra Anette Wold Magnussen
Kopi Fredrik Johannessen

Uavhengig kontroll av ingeniørgeologisk rapport for bergskjæringer Fv.715 Osavatnet-Rødsjø, reguleringsplan

Dato 21. november 2014

1. Innledning

Det er utarbeidet reguleringsplan for strekningen Fv.715 Osavatnet-Rødsjø. På den 3 km lange strekningen er det høye bergskjæringer, med maksimal høyde opp mot 40 m. Berg- og geoteknikkseksjonen ved Statens vegvesen Region midt har utarbeidet ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplanen. Rambøll er gitt i oppdrag å utføre en uavhengig kontroll av den ingeniørgeologiske rapporten.

Rambøll
Fjordgaten 15
Pb 2333
N-3103 Tønsberg

T +47 33 30 17 00
F +47 33 30 17 01
www.ramboll.no

2. Gjennomgått dokumentasjon

Fv715 Osavatnet-Rødsjø, bergskjæringer. Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan. SVEIS-nr 2014096549-2.

3. Styrende dokumenter

- N200 Vegbygging
- R760 Styring av vegprosjekter
- Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering
- Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering

4. Kommentarer til rapporten

Rapporten skiller mellom måleresultater, faktiske observasjoner og tolkninger på en tilfredsstillende måte.

I det nedenstående går rapporten gjennom med alle kommentarer i løpende rekkefølge uavhengig av type kommentar:

Sammendrag:

I stedet for " fra godt til svært dårlig berg" anbefales "fra god til svært dårlig bergmassekvalitet".

I siste setning kan en også nevne stenging av vegen under sprengningsarbeidene.

Generell del:

Denne type inndeling er ikke fulgt opp senere i rapporten, og synes derfor unødvendig.

1.1 Bakgrunn

Oversiktskartet i Figur 1 er godt. Ved videre lesning utover i rapporten hadde det imidlertid vært en fordel med et oversiktskart med en mer passende målestokk for å få bedre oversikt over det aktuelle området enn tegningene V1-V5.

1.2 Grunnundersøkelser og grunnlagsmateriale

Finnes det relieffkart i området? Gir disse et bedre grunnlag enn kart fra norge13d.no? Hvordan er bunnkotekartleggingen i Osavatnet gjennomført?

1.2.2 Utførte undersøkelser

Notat med vurdering av alternative veglinjer forbi Osavatnet (ref.12 i ingeniørgeologisk rapport) som omhandler ingeniørgeologisk vurdering av skredsikring, tunneler og bergskjæringer er ikke gjennomgått.

1.3 Linjeføring og bergskjæringsprofil

Tegning V1-V5 viser lengdeprofil i senterlinje og har ulik vertikal og horisontal målestokk. For ingeniørgeologiske problemstillinger er det en fordel med samme målestokk horisontalt og vertikalt, og dette anbefales også her. Da lengdeprofilet viser kun senterlinjen bør rapporten også inneholde vedlegg med tverrprofiler i områder med skjæringer høyere enn 10 m. Dette også for å vise sideterreng.

1.4 Geoteknisk kategori

Da prosjektet omhandler skjæringer med høyde over 10m er det riktig å velge geoteknisk kategori 3 i reguleringsplanfasen. Maksimal høyde er ca 40m, i tillegg vil arbeidet foregå i nærføring med eksisterende veg med et delvis bratt sideterreng. Det er anledning til å dele strekningen i ulike geotekniske kategorier.

På side 5 er det henvist til side 2 i rapporten som skal vise skjema for valg av geoteknisk kategori. Dette skjemaet finnes ikke i rapporten. Det gis en kommentar til geoteknisk kategori 2 og kontrollklasse, her bør en heller kommentere geoteknisk kategori 3.

2 Ikke geologiske forhold

Sprengningsarbeider i nærføring med eksisterende veg: Det vil være nødvendig å stenge vegen i korte perioder ved sprengning.

Høyspent og transformator - hva med vibrasjonskrav?

3.1 Topografi og kvartærgeologi

Skrivefeil: myrlendt

Berggrunnsgeologi

Her mangler nummerering av overskrift, dermed blir påfølgende nummerering feil. (bergarter, strukturgeologi og oppsprekking, svakhetssoner)

3.1.2 Strukturgeologi og oppsprekking

Antall målinger som grunnlag for sprekkerose/polplott bør kommenteres.

Foto 3, 5 og 6: Rett opp i senket skrift.

Skjæring ved 11600-11750 er ikke dekket i beskrivelsen av strukturgeologi og oppsprekking. Dette må det knyttes en kommentar til.

Profil 12300 til 13300: Det er litt vanskelig å forstå sprekkesett 2 i Foto 4. Disse angis som "flate" – hva betyr det? Sprekkesett 2 faller i følge teksten 80-90° mot øst.

3.1.3 Svakhetssoner

Skrivefeil: Langs vegen er det flere markerte...

På tegning V1-V5 er svakhetssoner tegnet inn, men veldig lite markert. Disse bør markeres med tykkere strek. Svakhetssoner bør også tegnes inn på profilene.

Registrerte svakhetssoner i områder med bergskjæringer er ikke nummerert fra A til F, men fra A til G. Hvorfor er ikke svakhetssoner fram til profil 12050 nummerert og kommentert?

6.2 Geometrisk utforming av bergskjæringene

I rapporten er det anbefalt at bergskjæringer med høyde over 10 til 15 m utformes med permanent hylle. Rambøll anbefaler å benytte en pallhøyde på maksimalt 10 m. En hyllebredde på 6 m synes mer enn nødvendig, men dette kan avhenge av anleggstekniske løsninger. I Figur 7 er det illustrert en pallhøyde på 20 m i øverste del av skjæringen, noe som ikke samsvarer med anbefalingen i første avsnitt. Det anbefales å revurdere løsningen for de høyeste skjæringene med høyde opp til 40m.

1:1,5 - gjelder dette løsmasser? Litt uklart.

6.3.1 Sprengningsopplegg

Endelige beslutninger knyttet til utsprengning og sikring tas underveis i byggefasen basert på kontinuerlig geologisk kartlegging og stabilitetsanalyser.

Er det sensitive løsmasser andre steder enn ved Osavatnet i forbindelse med sprengningsarbeider?

Hva med sprengning i nærheten av høyspent?

6.3.2 Vibrasjonskrav

Hva med høyspent og transformator? Både rystelser og eventuelle støvproblemer for transformatoren bør kommenteres.

6.4.2 Utrasningsmekanismer planlagte bergskjæringer

Hva med profil 11600-11680?

6.5 Bergsikring

Ved bruk av fiberarmert sprøytebetong til sikring i skjæringer må det benyttes en drenert løsning.

Det er anslått om lag én bolt per 13-15 m² skjæring, noe som virker fornuftig.

Er det mulig å konkretisere kostnader for sikring av fjellskråninger/eksisterende skjæringer og støttekonstruksjoner?

7. Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Skrivefeil: ...vil midlertidige løsmasseskråninger på skjæringstopp ha dårligere...

8. Forslag til videre undersøkelser

Geologi:

I tillegg til mer detaljert kartlegging av steinsprangfare i terrenget – er det behov for mer detaljert kartlegging av snøskredfare siden størstedelen av planområdet ligger innenfor aktsomhetsområder?

Laboratorieundersøkelser for å undersøke kvalitet og anvendelse av steinmateriale dersom det er aktuelt bør nevnes.

Geoteknikk:

Er det behov for supplerende undersøkelser for å kartlegge eventuelle sensitive løsmasser i områder det skal sprenges?

Anleggsteknikk:

Er det gjennomført en risikovurdering for anleggstekniske utfordringer med tanke på regularitet og sikkerhet for eksisterende veg? Er praktisk anleggsgjennomføring for høye skjæringer vurdert?

5. Konklusjon

Rapporten godkjennes, men det anbefales at kommentarene i dette notatet innarbeides i rapporten.

Utførende:

Anette Wold Magnussen



Fagsjef Ingeniørgeologi
Mobil + 47 913 69 501
anette.magnussen@ramboll.no
Avdeling Geo og Miljø

Sidemannskontroll:

Ole Christian Ødegaard



Ingeniørgeolog
Mobil +47 991 13 512
ole.christian.odegaard@ramboll.no
Avdeling Geo og Miljø