

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Uavhengig kontroll MOVAR vannledning</b>	DOKUMENTKODE	10217371-RIG-NOT-005
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet iht. NVE-veilederen	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>MOVAR IKS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Nils Konrad Andreassen
KONTAKTPERSON	Kaj-Werner Grimen	SAKSBEHANDLER	Ruth Hetland
KOPI	Mads Helsager Harpøth (COWI) Hans Vebjørn Kristoffersen (COWI)	ANSVARLIG ENHET	10101010 Geoteknikk IOG

## SAMMENDRAG

Multiconsult har fått i oppdrag av MOVAR IKS å gjennomføre uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering for ny vannledning fra Årvollbukta til Kambo i Moss kommune. Foreliggende notat dekker uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet iht. NVE veilederen 1/2019. For å sikre prosjektets fremdrift leveres vedlegg tilhørende rapport A082311-NOT-RIG-106 fortløpende til kontroll. Områdestabilitet for område A3 er tatt ut i eget prosjekteringsnotat, og vil ikke bli kontrollert i foreliggende dokument.

Uavhengig kontroll iht. Plan- og bygningsloven (PBL) og SAK10 er dokumentert som en separat kontroll i eget dokument. Dette dokumentet er i skrivende stund ikke revidert i påvente av oppdatert prosjekteringsdokumentasjon for hele prosjektet.

Rev00: Aktsomhetsområde A6 er kontrollert i revisjon 00.

Rev01: Vedlegg 7 er kontrollert i revisjon 01.

Rev02: Svar på tilsvar på kommentarer fra prosjekterende. Det ble avholdt et møte mellom prosjekterende og kontrollerende 03.12.2021 der utvalgte kommentarer ble gjennomgått. Det er referert til dette møtet i aktuelle kommentarer.

Rev03: Vedlegg 10 er kontrollert i revisjon 03.

Rev04: Det er lagt til to kommentarer for område A7 med status «til info» i denne revisjonen. Det gjenstår to åpne kommentarer for område A7. Alle kommentarer vedrørende A10 er lukket.

04	21.01.2022	Inkludert svar på kommentarer A7 og A10	Ruth Hetland/ Halvard Eiesland	Marit Isachsen	Tor Georg Jensen
03	20.01.2022	Inkludert første runde med kommentarer for A10	Halvard Eiesland	Marit Isachsen	Tor Georg Jensen
02	13.12.2021	Inkludert svar på tilsvar til kommentarer for A7	Ruth Hetland	Marit Isachsen	Tor Georg Jensen
01	18.11.2021	Inkludert føreste runde med kommentarer for A7	Ruth Hetland	Marit Isachsen	Tor Georg Jensen
00	12.11.2021	Utarbeidet notat	Ruth Hetland	Marit Isachsen	Tor Georg Jensen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1 Innledning

Multiconsult har fått i oppdrag av MOVAR IKS å gjennomføre uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering for ny vannledning fra Årvollbukta til Kambo i Moss kommune. Foreliggende notat dekker uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet iht. NVE veilederen 1/2019.

For å sikre prosjektets fremdrift leveres vedlegg tilhørende rapport A082311-NOT-RIG-106 fortløpende til kontroll. Det forutsettes at rapporten samler alt av områdestabilitetsvurderinger til slutt, inkl. vurdering av avgrensning mellom sammenhengende aktsomhetsområder. Områdestabilitet for område A3 er tatt ut i eget prosjekteringsnotat, og vil ikke bli kontrollert i foreliggende dokument.

Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veilederen er bl.a. beskrevet i veilederens kap. 4.9:

*«... Krav til kvalitetssikring i denne veilederen (kap. 3.3) erstatter ikke kravene i pbl og SAK10, men er gitt for å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet i forbindelse med arealplanlegging og byggesøknader. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med denne veilederen.*

*Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres. Den uavhengige kvalitetssikringen kan benytte Vedlegg 1: Innhold i rapport for vurdering av områdestabilitet som et utgangspunkt for hva som skal kvalitetssikres. ...»*

Veileder stiller krav om uavhengig kvalitetssikring av vurderinger iht. veileder for tiltak i tiltakskategori K3 og K4.

For øvrig utført kontroll vises det til separate kontrollnotater:

- Utvidet kontroll (PKK3) for spunt på Kambo – 10217371-RIG-NOT-001
- Uavhengig kontroll iht. Byggesaksforskriften – 10217371-RIG-NOT-002
- Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet for område A3 iht. NVE– 10217371-RIG-NOT-003
- Utvidet kontroll (PKK3) for Kryssing under Vålerveien – 10217371-RIG-NOT-004

## 2 Terminologi og struktur på kontrollen

Foreliggende notat med tilhørende kommentartabeller i kap. 5 oppsummerer utført utvidet kontroll med kommentarer fra kontrollerende og tilhørende svar fra ansvarlig prosjekterende.

Det utbes tilsvar på kommentarer som er kodet med «åpent avvik», og eventuelt videre revisjon av prosjekteringsdokumentasjonen, før kommentarene kan lukkes.

Følgende koder benyttes for status og kategori:

- Å = åpent avvik
- L = lukket avvik
- TI = Til informasjon

Dokumentet utgis formelt av Multiconsult, men oversendes både som PDF og word-dokument til den ansvarlig prosjekterende slik at tilsvar til kommentarer kan skrives direkte inn i tabellene i kap. 5. Tilsvar skrives inn med *kursiv tekst* og evt. egnet tekstfarge.

### 3 Dokumenter underlagt kontroll

Dokumentene listet opp i Tabell 3-1 er oversendt og danner grunnlaget for kontrollen i foreliggende notat.

Tabell 3-1 Kontrollerte dokumenter

Dokumentkode	Revisjon	Dato	Tittel
A082311-NOT-RIG-106 Vedlegg 6-6.3	-	Mottatt 19.10.21	VEDLEGG 6 – UTREDNING AV OMRÅDE A-6
A082311-NOT-RIG-106 Vedlegg 7	2.0	Mottatt 14.01.22	VEDLEGG 7 – UTREDNING AV OMRÅDE A-7
A082311-NOT-RIG-106 Vedlegg 10	-	Mottatt 17.12.21	VEDLEGG 10 – UTREDNING AV OMRÅDE A-10
H382 (Område A7)	-	12.01.2022 /Mottatt 14.01.22	DETALJTEGNING LEDNINGSTRASE VK2 – VÅLERVEIEN. TVERSNITT: J-J OG K-K
H384 (Område A7)	-	05.11.2021 /Mottatt 14.01.22	DETALJTEGNING LEDNINGSTRASE VK2 – VÅLERVEIEN. SKISS

### 4 Oppsummering/konklusjon

Gjeldene versjon av rapport A082311-NOT-RIG-106 rev 2.1 har status som foreløpig. Det må påregnes ytterligere kommentarer når endelig notat foreligger.

Uavhengig kontroll iht. Plan- og bygningsloven (PBL) og SAK10 er dokumentert som en separat kontroll i eget dokument (10217371-RIG-NOT-002). Dette dokumentet er i skrivende stund ikke revidert i påvente av oppdatert prosjekteringsdokumentasjon for hele prosjektet.

Rev00: Vedlegg 6 er kontrollert i revisjon 00. Multiconsult har ingen kommentarer til at aktsomhetsområde A6 utgår på grunnlag av nye grunnundersøkelser som ikke viser sprøbruddmateriale.

Rev01: Vedlegg 7 er kontrollert i revisjon 01. Det er ikke utført uavhengige beregninger i denne revisjonen.

Rev02: Svar på tilsvar på kommentarer fra prosjekterende. Det ble avholdt et møte mellom prosjekterende og kontrollerende 03.12.2021 der utvalgte kommentarer ble gjennomgått. Det er referert til dette møtet i aktuelle kommentarer. Kommentarene til Cowi er samlet for de steder der kommentarene til Cowi delte opp opprinnelig kommentar fra Multiconsult.

Rev03: Vedlegg 10 er kontrollert i revisjon 03, og det er i den forbindelse åpne kommentarer/avvik i kap. 5 i foreliggende notat.

Rev04: I revidert dokumentasjon til område A7 er traseen flyttet til bakkant av vei, bort fra skråningsfot, og det er lagt til grunn bergblotting mellom pel 2675-2750 ved utgraving av bakkant skråning. Det er i tillegg benyttet absolutt sikkerhetsfaktor istedenfor prosentvis forbedring. Dette medfører at flere kommentarer lukkes da de ikke lenger er relevante for tiltaket.

Multiconsult observerer at lukking av kommentarer gir COWI et inntrykk av at Multiconsult «ser seg enig i» argumentasjonen til COWI. Det er tidvis svært utfyllende svar på kommentarene, og Multiconsult ser seg ikke nødvendigvis enig i hele argumentasjonen selv om kommentarer lukkes.

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet iht. NVE-veilederen

En tredjepartskontrollør gjør ikke alle vurderingene selv, og i enkelte tilfeller kan kommentaren lukkes basert på at prosjekterende bekrefter at vurderingen er utført og at problemstillingen dermed er ivaretatt. I andre tilfeller gjør tredjepartskontrolløren en selvstendig vurdering, og dersom forholdet vurderes som mindre kritisk/relevant for tiltaket lukkes kommentaren.

Kommentarene til COWI er samlet for de steder der kommentarene til COWI delte opp opprinnelig kommentar fra Multiconsult.

Det er lagt til to kommentarer for A7 med status til info i denne revisjonen. Det gjenstår to åpne kommentarer for område A7. Alle kommentarer vedrørende A10 er lukket.

Multiconsult ber om å få oversendt H382 og H384 etter at disse er revidert

## 5 Kommentarer

Kommentar/tilsvarlogg:

Dato	Utarbeidet av	Firma
2021.11.12	Ruth Hetland	Multiconsult Norge AS
2021.11.18	Ruth Hetland	Multiconsult Norge AS
2021.11.30	Mads Harpøth og Tseday Damtew	COWI AS
2021.12.13	Ruth Hetland	Multiconsult Norge AS
2022.01.12	Mads Harpøth	COWI AS
2022.01.20	Halvard Eiesland	Multiconsult Norge AS
2022.01.20	Torkel Sundahl, Mads Harpøth og Tseday Damtew	COWI AS
2022.01.21	Ruth Hetland/Halvard Eiesland	Multiconsult Norge AS

### 5.1 Kommentarer til tegninger

Kommentar nr.	Tegningsnr.	Rev.	Beskrivelse	Status
01-1.	Generelt	-	Arbeidstegninger er ikke vedlagt områdestabilitetsrapporten. Kommentarer på stabilitetsberegninger og tegninger som presenterer disse er så langt gitt i tabellen i kap 5.2 i notatet.	TI
04-33.	H382, H384		Arbeidstegninger er ikke oppdatert i rev2.0 og vil ifølge avsnitt 3.6.5 bli oppdatert etter lukking av kontrollkommentarer.	TI

### 5.2 Kommentarer til øvrig dokumentasjon

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
<b>A082311-NOT-RIG-106 Vedlegg 6</b>			
00-1.	Generelt	Vi forutsetter at berg i dagen vist som "berglinje" i vedlegg 6.1 stemmer overens med faktisk berg. Multiconsult har ikke selv	TI

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		vært på befaring eller mulighet til å etterprøve disse vurderingene.	
<b>A082311-NOT-RIG-106 Vedlegg 7</b>			
01-2.	Generelt	Vi forutsetter at berg i dagen vist som "berglinje" i vedlegg 7.1 stemmer overens med faktisk berg. Multiconsult har ikke selv vært på befaring eller mulighet til å etterprøve disse vurderingene	TI
01-3.	Generelt	Generelt er det presentert flere glideflater som ikke virker realistiske.	TI
01-4.	2.2	NVE veileder 2019 presiserer behov for poretrykksmålere som grunnlag for stabilitetsberegninger og faregradsevalueringer, se veileder kap 7.2.  Det er ikke utført poretrykksmålinger for aktsomhetsområdet. Det anbefales å undersøke hvorvidt stabiliteten er sensitiv for grunnvannets beliggenhet/poretrykksfordeling med dybden.	TI
01-5.	3.1	Det fremstår fra vurdering av sikkerhetsnivå som at absolutt sikkerhetsnivå kun vil gjelde for nyoppståtte kritiske glideflater.  Alle glideflater der det oppstår forverring har krav til absolutt sikkerhetsfaktor. Det bemerkes også at det ikke bare er kritisk glideflate fra dagens situasjon og kritisk glideflate fra ny situasjon som skal oppnå den prosentvise forbedringen, men alle glideflater som ikke oppnår absolutt sikkerhetsfaktor.	TI
01-6.	3.1	Er det vurdert hvilket sikkerhetskrav som ligger til grunn for lokalstabilitet for VA ledningen? <b>Ikke i forbindelse med områdestabilitetsutredningen.</b>  Er det vurdert om prosentvis forbedring er tilstrekkelig for glideflater som tar med seg VA ledningen, eller bør den som et minimum følge krav i Eurokode?  I notat A082311-NOT-RIG-008 2.1 er det henvist til vedlegg 7. «Når tiltakene er gjennomført skal videre grøftegraving foregå ved utgraving med utslag 1:1. I NOT-RIG-106 Vedlegg 7 er stabiliteten til utgravingene dokumentert tilstrekkelig.» Det bør dermed fremgå fra Vedlegg 7 hvilket sikkerhetsnivå som ligger til grunn for VA ledningen.  Trase for vannledningen er på oppfordring fra entreprenøren endret i forbindelse med revisjon (2.0) av vedlegget. Det er valgt en trase på nordsiden av vegen mot berg, slik at graving mot bekken unngås. Plasseringen av vannledningen er oppdatert på figurer, underbilag og beregninger mv.  Det er også mulig å bruke prosentvis forbedring som sikkerhetsprinsipp iht. Eurokode, men COWI erkjenner å ikke ha begrunnet valg av prosentvis forbedring som sikkerhetskrav både iht. Eurokode og NVE veileder 1/2019. På bakgrunn av det nå reviderte trasé har vi revurdert lagfølgen slik den nå er enda mere konservativ enn tidligere og gjort nye beregninger i den henseende. Ved de nye beregninger er prinsippet for prosentvis forbedring fraveket, og det er nå anvendt sikkerhetsfaktor $F_c > 1,40$ der et tiltak ikke medfører forverring og $F_c > 1,61$ der det medfører forverring.	Å L

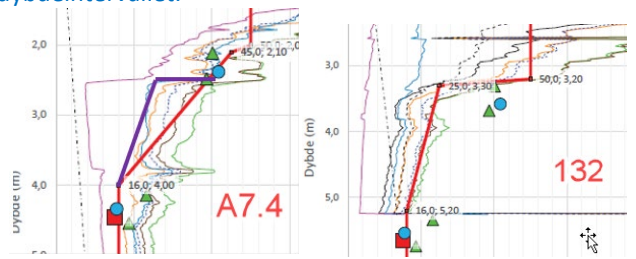
Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>I tillegg er det nå satt absolutte sikkerhetskrav for glideflater som berører vannledningen, som er valgt tilsvarende kravet i NVE veilederen for tiltak som ikke medfører forverring, dvs. <math>F_c &gt; 1,40</math>. Sikkerhetskravene ivaretar også kravene iht. Eurokode. Beskrivelse av dette er tilføyd i avsnitt 3.1.</p> <p>Notert, kommentar lukkes</p>	
01-7.	3.2.2	Det er beskrevet «synlig berg rundt toppen av skråningen». Dette bør fremgå på plantegning/borplan.	TI
01-8.	3.2.2	<p>Det er presentert vurdering av kritiske snitt på bakgrunn av topografi i Tabell V7-2.</p> <p>Det er lav dekning av grunnundersøkelser i området. Kan snitt med mindre kritisk topografi være kritisk mtp. lagdeling?</p> <p>A7-6 skiller seg fra øvrige boringer og ligger utenfor løsnemrådet. Er tolket topplag fra denne representativt for snittene lavere ned i skråningen? Kan dette medføre andre kritiske snitt?</p> <p>Vi er ikke enig i at det er lav dekning av grunnundersøkelser, der man i vurderingen av dekningsgrad bør ta med seg forventede grunnforhold på bakgrunn av eksisterende sonderinger og variasjon mellom disse.</p> <p>På bakgrunn av de utførte undersøkelsene er det konkludert med en veldig konservativ kombinasjon av dårlig topografi og kritisk lagdeling egentlig fra et profil med mindre kritisk topografi enn det beregnede. COWI mener ikke at andre snitt i området kan være mere kritiske.</p> <p>Det er tolket at topplaget i A7-6 er sterkere enn tilsvarende i A7-4 og er av konservative hensyn derfor ikke tatt med. Det antas at løsmassene under veien ved A7-6 er fyll.</p> <p>Utvelgelsen av mest kritiske snitt er basert på en samlet vurdering av alle tilgjengelige grunnundersøkelser og topografi.</p> <p>Multiconsult ser ikke at det er god dekning med 90 m mellom borpunkter i kritisk område, spesielt når disse boringene viser store forskjeller i lagdeling. I bakkant av fylling virker det til å være benyttet en større dybde av tørrskorpeleire enn gitt i CPTu 132 og A7-4, og antas å være tolket fra A7.4</p> <p>Kommentaren må sees i sammenheng med andre kommentarer. Er det andre snitt hvor vegen ligger annerledes plassert i profilet, og ikke vil få den samme prosentvise forbedringen av å masseutskifte (på alle skjærflater)? Eller hvor kvikkleirelaget trekker seg lenger bak vegen og oppover i skråningen/tørrskorpelaget i bakkant av vegen har mindre mektighet? Har COWI kontroll på avslutningen av kvikkleirelaget oppover i skråningen?</p> <p>På bakgrunn av kommentaren og i forbindelse med revisjon grunnet nytt trase er lagfølgen revurdert, bl.a. er mektigheten og utstrekningen av antatt tørrskorpe lag redusert vesentlig.</p>	Å L

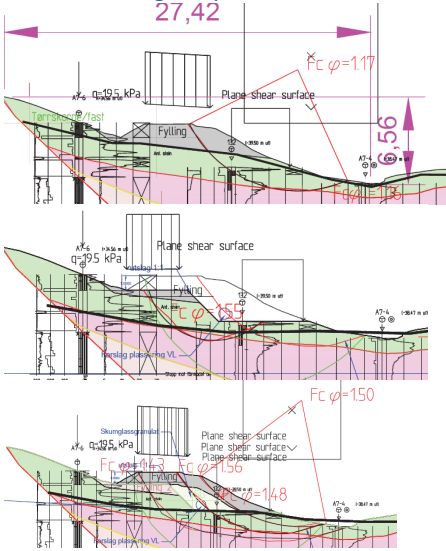
Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Det er i rev. 2.0 tilføyd tekst om at det er relativt langt mellom borpunkter, og at det derfor er brukt skjønn til å anslå en lagdeling som COWI vurderer er konservativ. COWI håper at denne mere forsiktige tilnærming kan aksepteres og at kommentaren kan lukkes.</p> <p>Jf. Multiconsults supplerende kommentar på kommentar 01-21 ser Multiconsult seg enige med COWI i at avgraving av veien (som har berg i bakkanten) vil virke stabilitetsforbedrende for alle snitt. Som diskutert på møte og referert i kommentar 01-12 savner Multiconsult imidlertid dokumentasjon av konkret sikkerhetsfaktor for flere glideflater før/etter tiltaket, dersom prinsippet for prosentvis forbedring brukes. Prinsippet vedr. prosentvis forbedring nødvendiggjør at den konkrete forbedring kan medføre at flere snitt burde ha vært undersøkt i tidligere utgave av vedlegget.</p> <p>Med endret trase for vannledningen, endret lagfølge og et annet profil for masseutskiftning er prinsippet imidlertid ikke lengere aktuelt, og det er derfor vår vurdering at alene de mest kritiske snitt (S103 og S38) er relevant for beregning, da sikkerheten i alle andre snitt vil være bedre i alle faser pga. geometrien.</p> <p>COWI mener at det ved beregningene i revisjon 2.0 er anvendt kombinasjon av kritisk topografi (før, under og etter etablering av sikringstiltak) og kritisk lagfølge for snitt S103 og S38, som derfor vil vise de laveste sikkerhetsfaktorer for hele den delen av vegen som har kritisk stabilitet.</p> <p>Som beskrevet i andre kommentarer og i revidert dokument er det COWIs vurdering at det nå er anvendt en veldig konservativ lagfølge basert på de "verste" undersøkelsene som er tilgjengelig i området samt forsiktig skjønn der det ikke har vært mulig å oppnå fullstendig informasjon. Vi mener basert på de øvrige sonderinger i området at grunnere forekomster av kvikkleiren en hva som er truffet i A7.4 er usannsynlig. Lagfølgen er vesentlig mere konservativ enn tidligere utgave av vedlegget idet tørrskorpelaget/laget av fastere leire er redusert i mektighet i tillegg til at et mere konservativt styrkeprofil (se også svar til kommentar 01-15) er anvendt.</p> <p>Det er en teoretisk mulighet for at kvikkleirelaget kan ha en marginalt større mektighet enn hva som er antatt, men som beskrevet herover samt i tilsvaret til både kommentar 01-18 og 01-20 vurderes dette lite sannsynlig. Det er likevel lagt til beskrivelse av at det må utvises største forsiktighet for å unngå forstyrrelse av kvikkleirelaget.</p> <p>Multiconsult observerer at lukking av kommentarer gir COWI et inntrykk av at Multiconsult «ser seg enig i» argumentasjonen til COWI. Det er tidvis svært utfyllende svar på kommentarene, og Multiconsult ser seg ikke nødvendigvis enig i hele argumentasjonen selv om kommentarer lukkes.</p>	


Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>En tredjepartskontrollør gjør ikke alle vurderingene selv, og i enkelte tilfeller kan kommentaren lukkes basert på at prosjekterende bekrefter at vurderingen er utført og at problemstillingen dermed er ivaretatt. I andre tilfeller gjør tredjepartskontrolløren en selvstendig vurdering, og dersom forholdet vurderes som mindre kritisk/relevant for tiltaket lukkes kommentaren.</p> <p>Mektighet av tørrskorpeleire er redusert, men det er lagt inn ett tykkere lag med friksjonsmateriale ved bakkant av skråning i S103. Det er ikke tatt høyde for at kvikkleirelaget kan trekke seg lenger bak vegen og oppover i bakkantskråningen.</p> <p>På bakgrunn av at traseløsningen nå ligger mer konservativt til, og det er skissert bergblotting mellom pel 2675-2750 ved utgraving av bakkant skråning, lukkes kommentaren.</p>	
01-9.	3.3	Det er ikke dokumentert befaringer og observasjoner. Observasjoner fra befarings skal dokumenteres iht. NVE veileder 2019 kap 4.3.	TI
01-10.	3.3	Det er ikke identifisert erosjonsutsatte vassdrag i området basert på observasjoner under befarings. Multiconsult har ikke selv vært på befarings eller mulighet til å etterprøve disse vurderingene.	TI
01-11.	3.6.1	<p>«Det er antatt hydrostatisk trykkfordeling med vannspeil modellert i overkant av leire» Denne forutsetningen samsvarer ikke med beregningen. Hva er bakgrunnen for valg av hydrostatisk poretrykk, ref. kommentar 01-4? <b>Hydrostatisk er valgt på bakgrunn av at det løper en bekk i området og at leirelagene ikke er særlig store eller mektige sammenliknet med grovere masser i området.</b></p> <p>OK, status på kommentaren kan endres når revidert notat foreligger</p> <p>Revidert notat foreligger, beskrivelse lagt til i kapittel 2.2.</p> <p>Ok, kommentar lukkes.</p>	Å L
01-12.	3.6.2/Tabell V7-3	<p>Prosentvis forbedring gjelder alle potensielle glideflater som før tiltak har lavere sikkerhet enn kravet. (Ref. NVE veileder 2019 3.3.6). Det kan derfor ikke settes et sikkerhetskrav basert på kritisk glideflate slik det fremgår i Tabell V7-3, men det må sikres at hver glideflate oppnår krav til forbedring.</p> <p><b>Vi har beregnet en (1) kritisk glideflate for hhv. drenert og udrenert i dagens situasjon, og disse er kontrollert i midlertidige og fremtidige faser for overholdelse av kravet. Eventuelle glideflater (potensielt uendelig mange) med sikkerhet mellom 1,00-1,61 i dagens situasjon, utenom den kritiske, er ikke kontrollert idet det vurderes at disse alle har samme eller bedre sikkerhetsforbedring i midlertidige og fremtidige faser. Glideflater med høyere sikkerhet i dagens situasjon enn 1,0 (som kravet er basert på) har også tilsvarende lavere krav til prosentvis forbedring.</b></p> <p>Dersom Multiconsult mener at en konkret glideflate i dagens situasjon er oversett og bør kontrolleres for verdi av prosentvis forbedring i midlertidig eller fremtidig situasjon er de velkomne til å vise dette ved egne beregninger, ellers fastholder vi riktigheten i vurderingen vår.</p>	Å L



Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Dette punktet ble diskutert på møtet mellom COWI og Multiconsult 03.12.2021, der Multiconsult fikk oppklart innholdet i kommentaren. Oppsummering følger for ordens skyld under.</p> <p>I NVE veileder 3.3.6 står «Kravet til prosentvis forbedring gjelder for alle skredmekanismer som kan berøre tiltaket, og gjelder for alle potensielle glideflater som før tiltak har lavere sikkerhet enn kravet.»</p> <p>Sikkerhetskrav oppgitt i Tabell V7-3 vil kun gjelde for den ene kritiske flaten som er vurdert. Skjønn må utøves for å vurdere om alle kritiske bruddflater er inkludert, og andre flater vil potensielt ha ulik sikkerhetsfaktor før tiltak som gir en annen prosentvis forbedring og krav til sikkerhetsfaktor.</p> <p>Som diskutert på møtet bør det komme frem av tabellen at sikkerhetsfaktoren kun er representativ for en spesifikk bruddsirkel. Se kommentar 01-18 og 01-19 for eksempler på flater Multiconsult mener bør kontrolleres i tillegg til de COWI allerede har dokumentert.</p> <p>Prinsippet for prosentvis forbedring er nå ikke lengere aktuelt og COWI mener kommentaren kan lukkes.</p> <p>Notert, kommentar lukkes.</p>	
01-13.	Vedlegg 7.1	<p>Det er utført grunnundersøkelser i to punkter langs den 90 m lange faresonen. Nærmeste borpunkt ligger omtrent 30 m fra kritisk glideflate.</p> <p>Underlaget er dermed svært begrenset, og det må forventes store usikkerheter i lagdeling for de ulike beregningsprofilene. Vi anbefaler derfor generelt at det utføres sensitivitetsanalyser/settes opp en konservativ lagdeling.</p>	TI
01-14.	Vedlegg 7.4	<p>Jmf. kommentar 00-20 i kontrollnotat 10217371-RIG-NOT-004_rev00: Skjærfasthet er tolket for treaksforsøk ved 2% tøyning. Dette er høy tøyning for tolkning av sprøbruddmateriale, men anses ikke å ha innvirkning på valgt designprofil i dette tilfellet.</p>	TI
01-15.	Tegning V7.8 10 / Vedlegg 7.5	<p>I stabilitetsberegning profil 38 og 103 er det lagt inn tolket designlinje fra CPTu A7.4, mens CPT 132 tilsynelatende ikke er hensyntatt. Hva er bakgrunnen for dette? Designlinje for A7.4 for udrenert skjærfasthet ved 2,4-4 m dybde virker noe høy.</p> <p>De to CPTene ligger nær hverandre, og A7.4 er dypere samt har tilknyttet avanserte laborieforsøk. Denne og laborieforsøkene er derfor vektet.</p> <p>COWI er ikke enig, vi mener linjen er riktig og tilstrekkelig forsiktig, også sett i lyset av at resulterende sikkerhetsfaktor i dagens situasjon med de viste parametere er 1,0.</p>	Å L

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Kritisk flate med sikkerhetsfaktor 1,0 går i liten grad gjennom lag ved 2,4-4m og endring i styrkeprofil for denne dybden vil ikke nødvendigvis ha stor innvirkning på kritisk bruddsirkel for dagens situasjon.</p> <p>CPTu 132 og A7.4 viser begge en klar tendens (samme stigningstall) for de ulike tolkningsmetodene i dette dybdeintervallet, mens design linje tolket for A7.4 i dybde 2,4-4 m går på tvers av denne tendensen. Se figur under for utsnitt av CPTu A7.4 og 132. Utsnitt A7.4 er vist med lilla linje som indikerer styrkeprofil fra tilsvarende lag identifisert i CPT132, som også samsvarer bedre med tendensen for A7.4.</p> <p>CPTu'ene ligger ganske nærme hverandre i plan, og det bør vurderes å slå disse sammen for å vurdere ett representativt profil. Multiconsult anser det som lite konservativt å benytte profilet i A7.4 i hele beregningsprofilen, når 132 viser vesentlig lavere fasthet. Det er ikke utført spesialforsøk i dette dybdeintervallet.</p>  <p>COWI tar kommentaren ifølge og har endret tolket skjærstyrkeprofil i rev. 2.0. I tillegg er det nå lagt til et samleplott der både 132 og A7.4 i tillegg til laboratorieforsøkene og SHANSEP NC-linje er anvendt for tolkning av skjærstyrke.</p> <p>Notert, kommentar lukkes.</p>	
01-16.	Vedlegg 7.6	<p>Det antas hydrostatisk poretrykksfordeling for faregradsklassevurdering av faresone 7-1 uten å ha dokumentert grunnlag for dette. Justering av score for dette anses ikke å få konsekvens for beregnet faregradsklasse, men bør vurderes å kommenteres i tabellen/vurderingen.</p>	TI
01-17.	<p>Vedlegg 7.8 Tegning V7.8 9 Tegning V7.8.7, Tegning V7.8.8,</p> <p>OBS merk at tegningene i Vedlegg 7.8 har endret nummer av hensyn til lesbarhet.</p>	<p>Reduksjon i grunnvannstand fra opprinnelig til permanent fase virker å være urealistisk høyt. Er det utført sensitivitetsanalyser?</p> <p>Nei det er ikke gjennomført sensitivitetsanalyser. Det vurderes realistisk at utgraving i området samt forbedret drenering gjennom dalen vil medføre litt lavere grunnvannstand, her modellert i størrelsesordenen 0,5-0,7 m under fyllingen. Hva mener Multiconsult er realistisk reduksjon?</p> <p>Det er benyttet prosentvis forbedring for å dokumentere tilfredsstillende sikkerhet. For å kunne sammenligne sikkerhetsfaktor for bruddsirklene bør det være en sammenheng mellom tolket vannstand i de ulike fasene. Se utklipp under med dagens situasjon, midlertidig – og permanent fase.</p>	Å L

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Vannstanden er senket vesentlig i bakkant av utgraving for fyllingen (opp mot 2 m). I temporær fase er vannstanden også senket under graveplanum.</p>  <p>COWI mener ikke NVE veilederen krever at det anvendes samme grunnvannstand ved sammenlikning av prosentvis forbedring før/etter et tiltak. Vi håper at Multiconsult vennligst vil utdype hvor i regelverket det nevnes at grunnvannstand i ulike situasjoner/perioder <u>må</u> være konstant der man undersøker stabilitet før/etter f.eks. en utgraving.</p> <p>Uansett har COWI endret grunnvannstanden slik den er identisk i alle beregninger i samme snitt. Antatt grunnvannstand er basert på nivået i bekken og valgt å gå litt opp under fyllingen. Vi mener kommentaren kan lukkes med den endringen.</p> <p>Siden det ikke lenger er benyttet prosentvis forbedring anses ikke den opprinnelig kommentaren like relevant. Generelt må det tas høyde for endret grunnvannstand i stabilitetsvurderingene dersom tiltaket medfører senkning av grunnvannstand. I dette tilfellet er skissert terreng etter tiltak tilsvarende opprinnelig terreng. Dersom COWI mener at tiltaket medfører en permanent senkning av grunnvannstand burde dette vært redegjort for, og hvilke konsekvenser det får for området rundt.</p> <p>Kommentar er tatt til følge i oppdatert revisjon og kommentar lukkes.</p>	
01-18.	<del>Tegning V7.8.10</del> Tegning V7.8.8	Er det vurdert forverring av stabiliteten ved å undersøke en kritisk glideflate i overkant av skogsbilveien?	Å L

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		 <p data-bbox="630 562 1300 660">Dette er undersøkt med beregningen på Tegning V7.8 7. (Det er anført at kommentaren gjelder V7.8 10 men det er vist utklipp av V7.8 8. COWI antar at det menes V7.8 8)</p> <p data-bbox="630 689 1310 788">Riktig tegning er V7.8.8 som COWI påpeker. Som gjennomgått i møtet 03.12.21 bør det vurderes en glidesirkel med avslutning høyere opp enn vist i Tegning V.7.8.</p> <p data-bbox="630 817 1252 952">Kommentaren må sees i sammenheng med øvrige kommentar, bl.a kommentar 01-8 relatert til usikkerhet i laggrensene og potensial for graving ned til kvikkleire lag kommenter i 01-20.</p> <p data-bbox="630 981 1310 1209">VL-trasé er endret slik grøften legges mot berg i bakkant av veien. Dermed er den glidesirkelen som Multiconsult savnede undersøkt mindre relevant idet det nå ikke skal graves dypt "i foten av vegen". COWI har likevel tatt kommentaren ifølge og tilføyd en grunn glidesirkel nær overflaten til beregningene som diskutert i møte. Sikkerhetsfaktoren for denne sirkel tilsier at den som forventet ikke er kritisk.</p> <p data-bbox="630 1238 1284 1433">Se også svar på kommentar 01-8. I rev. 2.0 av vedlegget er lagfølgen også revurdert til et antatt enda mere konservativ profil, i tillegg til at gravedybden er mindre med revidert VL trasé. I tillegg er det lagt til en beskrivelse vedr. forsiktighet omkring graving nært kvikkleirelag. COWI mener at kommentaren kan lukkes.</p> <p data-bbox="630 1462 925 1496">Notert, kommentar lukkes.</p>	
01-19.	Tegning V7.8 10	<p data-bbox="630 1500 1310 1792">Det er vist en glideflate med sikkerhetsfaktor <math>F_c=1,26</math> for permanent situasjon. Vennligst vis denne glideflaten før tiltak. Har glideflaten oppnådd prosentvis forbedring etter kravet? Jf. svar på kommentar 01-12 er ikke denne undersøkt for konkret prosentvis forbedring, i likhet med andre sirkler (potensielt uendelig mange) med sikkerhet mellom 1,00 og 1,61. Sirkelen er større og ellers identisk med den som var kritisk i dagens situasjon, og det antas derfor at sikkerheten til denne er marginalt høyere eller identisk med den kritiske.</p> <p data-bbox="630 1821 1294 1955">NVE veileder 3.3.6: «Kravet til prosentvis forbedring gjelder for alle skredmekanismer som kan berøre tiltaket, og gjelder for alle potensielle glideflater som før tiltak har lavere sikkerhet enn kravet.»</p> <p data-bbox="630 1984 1246 2083">Glidesirkel med <math>F_c=1,26</math> vurderes mot ulik prosentvis forbedring enn bruddsirkelen for kritisk flate med sikkerhetsfaktor <math>F_c=1.0</math>. Som gjennomgått i møtet 03.12</p>	Å L

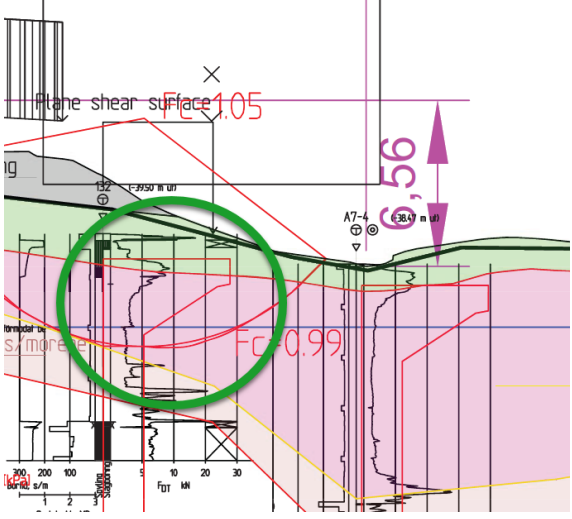
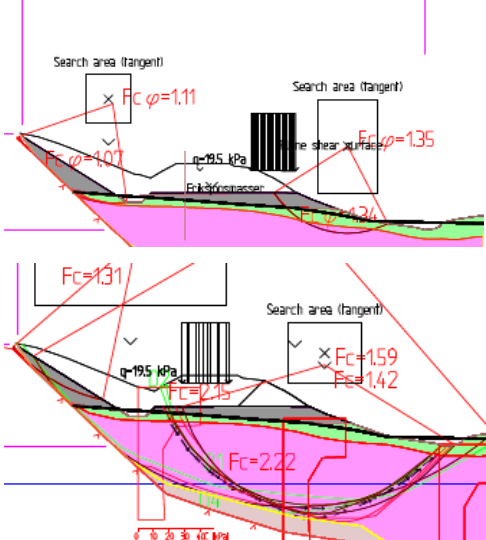
Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Ønsker vi at det også vises opprinnelig sikkerhet for denne glidesirkelen.</p> <p>Prinsippet om prosentvis forbedring er i ny revisjon av notatet ikke anvendt, og kommentaren kan etter COWIs mening lukkes.</p> <p>Notert, kommentar lukkes.</p>	
01-20.	Vedlegg 7.1 / Tegning V7.8 10	<p>Det skal graves tett opp mot teoretisk lag-grense for tørrskorpeleiren, og differanse i lagdelingen kan potensielt få konsekvenser. Er det utført sensitivitetsanalyser/vurderinger knyttet til dette? Det bemerkes at det er lite grunnlag og profilet ligger langt fra nærmeste borpunkt.</p> <p>Det er ikke gjennomført sensitivitetsanalyse knyttet til dette. Laggrensere er basert på forsiktig skjønn - presist av hensyn til avstanden til nærmeste sondering.</p> <p>Ut fra et anleggsperspektiv vil det kunne gi større utfordringer for prosjektet dersom det blir gravd ned til kvikkleiren under utførelsen, både med tanke på stabilitet, gjennomførbarhet og forsinkelser for prosjektet. Kvikkleirelagets beliggenhet vil også ha stor innvirkning på potensielle skjærflater fra fot av midlertidig utgraving og oppover i skråningen. Vi mener derfor det bør sees på eventuelle konsekvenser dersom kvikkleiren ligger noe høyere og sørge for ekstra oppmerksomhet rundt dette når arbeidet utføres.</p> <p>COWI er enig i at det kan få betydning for prosjektet om det graves ned til kvikkleiren, men anser potensialet for at det skjer som veldig liten basert på nytt VL-trase og nøyere vurdering av lagfølgen ut ifra gjennomførte sonderinger. Vi har ikke indikasjoner på at det skal være kvikkleire før ca. 2,4 m under terreng ved punkt A7.4, dvs. ca. kote +30,1 ved pel 2720. Mellom pel 2675 og 2725 er dypeste utgraving kote +30,6 dvs. ca. 0,5 m høyere. Fra pel 2725 til 2750 skal ledningen ligge i fjellgrøft og fra 2750 og nedetter i utløpsområde i friksjonsmasser/berg.</p> <p>Uansett er det i rev. 2.0 av vedlegget kapittel 3.6.4 tilføyd beskrivelse av at en bør utvise ekstra forsiktighet for å unngå forstyrrelse av kvikkleirelaget, og at utgraving skal foregå fra toppen av fyllingen og nedetter slik at stabiliteten kontinuerlig forbedres og at risikoen for ras som involverer mennesker, maskiner eller store mengder masser unngås.</p> <p>Det er som tidligere nevnt anvendt en revidert lagfølge i rev. 2.0 av vedlegget som anses som konservativ og mener at kommentaren kan lukkes.</p> <p>Ved å flytte ledningstrase på overside av vegen virker løsningen mer robust. Kommentaren er derfor ikke like kritisk. Basert på oppdatert lagdeling ligger ikke leiren på et horisontalt nivå, og vi antar dette også kan gjelde kvikkleire, oppgitt beliggenhet på kvikkleira ved kote+30,1 anses ikke relevant for hele snittet.</p>	Å TI

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Multiconsult ønsker ikke å utelukke tilstedeværelse av kvikkleire oppover i skråning for snitt S103, og graving i kvikkleire kan være tilfelle. Ettersom traseen er flyttet, vil dette ha mer betydning anleggsteknisk enn for global stabilitet.</p> <p>Kommentar reduseres til info på bakgrunn av oppdatert lagdeling, samt føringer for rekkefølgebestemmelser gitt i kap 3.6.4</p>	
01-21.	Tegning V7.8 10	<p>Avgraving/masseutskiftning av vei presenteres som tiltak for forbedring av sikkerhet for valgt kritisk snitt. Har veien en fordelaktig beliggenhet for alle snitt, eller kan avgraving av vei føre til forverring eller ikke tilstrekkelig prosentvis forbedring i andre snitt?</p> <p><b>Veien ligger fordelaktig for alle snitt, og det er berg rett på oversiden av den.</b></p> <p><b>Notert, kommentar lukkes</b></p>	Å L
01-22.	Tegning V7.8 6 / Snitt 38	<p>Utstrekning av motfylling må vises i plan for at vi skal kunne vurdere om beregningen dekker en 3D situasjon.</p> <p>Det er tatt bort vekt i drivende sone til vist kritisk glideflate. Avgraving av vei har en begrenset utstrekning ut av plan. Vil det kunne være kritisk profil ved siden av dette?</p> <p>Er det vurdert sammensatte glideflater for snitt 38? Vil alle glideflater ha tilstrekkelig stabilitet?</p> <p>Det forventes at det tas med rekkefølgegrav i A082311-NOT-RIG-008.</p> <p><b>Motfyllingen vises på tegning H384 som legges ved neste leveranse.</b></p> <p><b>Dalen er meget smal, og det er derfor vurdert at andre profiler kun kan være marginalt annerledes.</b></p> <p><b>Det er brukt "optimize" funksjonen på mest kritiske sirkulære glideflate. Iht. vanlig praksis i geoteknikk er bare mest kritiske glideflate vist for hver beregningsrunde (geosuite beregner flere glideflater og velger ut den med laveste stabilitet), og denne har tilstrekkelig stabilitet. Det er derfor ikke presentert andre glideflater. Inngangsparametere for søk etter mest kritiske glideflate er basert på iterasjon av plassering og utstrekning av søkebok.</b></p> <p><b>COWI skjønner ikke formålet med kommentaren og ber Multiconsult demonstrere/forklare hvor mange glideflater utenom den/de kritiske en generelt bør presentere i resultater fra stabilitetsberegninger, gjerne med henvisning til regelverket.</b></p> <p><b>Det er medtatt rekkefølgegrav i NOT-RIG-106 Vedlegg 7 side 20 og 21, og disse er også referert i A082311-NOT-RIG-008.</b></p> <p><b>Multiconsult tar stilling til motfylling når revidert notat, inkludert H384, foreligger.</b></p> <p><b>Som diskutert i møtet 03.12 bør det også vurderes sammensatte glideflater (plain shear surface), som ikke vil bli fanget opp ved søk og iterasjon på sirkulære glideflater.</b></p>	Å L

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>Optimize funksjonen kan benyttes for å anslå beliggenhet på både egne sammensatte glideflater og sirkulære flater.</p> <p>For håndtering av masser i ett område med disse grunnforholdene bør det også fremgå hvordan midlertidig lagring av masser skal foregå i rekkefølgekravene.</p> <p>Tegningene H382-H384 er foreløpige tegninger og viser prinsippet. Endelig utgravings- og motfyllingsprofil samt utstrekning av motfylling justeres når kommentarer til beregningene er lukket. Vi håper Multiconsult kan forholde seg til tegningene og evt. kommentere disse selv om de ikke er 100% samsvarende med stabilitetsberegningene før på et senere tidspunkt. Det er profilet vist i stabilitetsberegningene som er gjeldende.</p> <p>Det er i revisjon 2.0 tilføyd en rekke sammensatte glideflater til beregningene, både S38 og S103.</p> <p>I kap. 3.6.4 i revisjon 2.0 av Vedlegg 7 er det tilføyd beskrivelse av at midlertidig lagring av masser utenom etablering av motfylling ikke kan foregå i området.</p> <p>Kommentar tilhørende motfylling håndteres videre i kommentar 02-25. Multiconsult noterer at arbeidstegninger vil bli oppdatert etter lukking av kontrollkommentarer. Kommentar lukkes.</p>	
01-23.	Generelt	<p>Føringer og premisser for anleggsgjennomføringen fremgår ikke i vedlagt notat eller tegninger, men forutsettes å være dekket opp av A082311-NOT-RIG-008. Dette inkluderer også eventuelle beregninger knyttet til lokalstabilitet, se for øvrig kommentar 01-5.</p> <p>Iht. NVE veileder 1/2019 er det alene rekkefølgebestemmelser av betydning for områdestabilitetsutredningen som skal medtas i den. Anleggsgjennomføringen generelt er ikke en del av områdestabilitetsvurderingen.</p> <p>Forhold som vil kunne gi en utløsende mekanisme for områdestabilitet anses å måtte sees i sammenheng med områdestabilitetsvurdering. Fra notat A082311-NOT-RIG-008 2.1 fremgår «Når tiltakene er gjennomført skal videre grøftegraving foregå ved utgraving med utslag 1:1. I NOT-RIG-106 Vedlegg 7 er stabiliteten til utgravingene dokumentert tilstrekkelig.»</p> <p>Det er beskrevet utslag 1:1 på graveskråninger. Er stabilitet av denne sjekket opp mot gjeldene sikkerhetskrav? Se også kommentar 01-6 angående krav til sikkerhet av VA ledning. Se kommentar 01-20 for utfordringer knyttet til graving tett på kvikkleire lag.</p> <p>Som beskrevet ved svar på bl.a. kommentar 01-6 er det nå tatt med kravene til sikkerhet iht. Eurokode i tillegg til at prinsippet om prosentvis forbedring ikke lengere benyttes. Det er også lagt til beskrivelse/kontrollpunkter angående graving tett på kvikkleire. Beregningene tar også for seg utgraving til VA-ledningen, og det er beskrevet at berg må</p>	Å TI

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>blotlegges for å unngå overflateras ovenfor vannledningen, dersom det ikke treffes berg i grøften.</p> <p>Det fremgår ikke klart hvorvidt 1:1 graveskråninger er vurdert, men dette er nå kun gitt for utgraving av traubunnivå, ikke for fjerning av eksisterende vegfylling. Det fremgår som mindre kritisk på bakgrunn av ny lagdeling, samt blottlegging av berg på oversiden av vannledning i S103.</p> <p>Multiconsult noterer seg at det er gitt føringer for anleggsarbeidene som var opprinnelig etterspurt i denne kommentaren.</p> <p>Kommentar settes til info</p>	
01-24.	Generelt	<p>Generelle observasjoner vedr. tolkning av parametere og utførte stabilitetsberegninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolkning av styrkeprofil og CPTu kan med fordel inkludere en vurdering av spenningsforhold og prekonsolidering. Det kan med fordel fremgå dersom skjærstyrkeprofilen er vurdert opp mot et normalkonsolidert styrkeprofil eller SHANSEP.</li> <li>Valgt <math>I_p</math> som ligger til grunn for bestemmelse av anisotropiforholdene kan med fordel komme frem i notatet.</li> </ul>	TI
02-25.	V7.8.6	<p>Motfylling har krav til sikkerhetsfaktor <math>F_c=1,61</math> for bruddsirkel som går gjennom kvikkleire. Vennligst vis at dette kravet er tilfredsstillt for fyllingen.</p> <p>Det er tilføyd beregning av sikkerheten for brudd gjennom kvikkleiren ved utlegging av motfyllingen til S103. Her er overflaten utlagt 1:5. Det er i tillegg beskrevet i kap. 3.6.4 at motfyllingen ikke kan utlegges brattere enn 1:5 og det er derfor vurdert ikke å være nødvendig å gjøre ytterligere beregninger av sikkerheten til fyllingen, idet et evt. bæreevnebrud er begrenset av at terrenget stiger på alle sider av motfyllingen.</p> <p>Det er vist beregning av glidesirkel fra motfylling med tilstrekkelig sikkerhet <math>&gt;3</math> langs snitt S103 i tegning 106-V7.8 12.</p> <p>Hvordan påvirker fylling stabilitet i snitt som ligger parallelt med S38 (lengderetning)? Løsningen forutsetter oppfylling i et løseområde, og dokumentasjon av tilstrekkelig stabilitet anses ikke ivaretatt med beskrivelse av helning 1:5. Det er ikke utført grunnundersøkelser under fyllingen, og nærmeste borpunkt A7-4 viser kvikkleire og 11,7 m til berg.</p>	Å
02-26.	Generelt, beregninger	<p>Su profil for leirelaget tar ikke hensyn til dybde fra terreng, men er satt inn fra topp tolket leirelag. Dette medfører noe høyere styre i leirelaget enn det som kan tolkes fra CPTu i</p>	Å L



Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		<p>samme punkt. Er dette vurdert?</p>  <p>Dette er en feil og er endret i ny revisjon av vedlegget. Styrkeprofilen er satt inn tilsvarende punkt A7-4 og plassert konservativt for delen lengre oppe under veggen.</p> <p>Notert, kommentar lukkes</p>	
04-34.	V7.8 9, V7.8 12	<p>Det blir for drenert analyse av midlertidig fase for snitt S103 tatt høyde for anleggslast ved kant av skråning, tilsv. figur 1 under. Det er ikke utført tilsvarende beregning for udrenert analyse. tilsv. figur 2 under.</p> <p>I permanent situasjon er det en bred kant av fyllingen der det ikke er påsatt trafikklaster.</p> <p>Det må påses at dette område ikke blir belastet med trafikklaster, med mindre stabilitetsberegninger viser tilstrekkelig sikkerhet.</p> 	Å
04-35.		<p>Under punkt 3.6.4 refereres det til at bekk under motfylling legges i rør. I tegning H384 er det referert til som en «midlertidig rør for drenering». Er dette en permanent eller midlertidig løsning?</p>	TI

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		Tiltak med bekk i rør over lengre strekninger kan kreve tillatelse fra kommune eller NVE før arbeidene starter. Vi har ikke kjennskap til omfang av bekkelukkingen, og COWI må avklare om dette er nødvendig.	
<b>A082311-NOT-RIG-106 Vedlegg 10</b>			
03-27.	Generelt	Det forutsettes at vurderinger foretatt på befaring stemmer overens med faktisk situasjon. Multiconsult har ikke selv vært på befaring eller hatt mulighet til å etterprøve disse vurderingene. Dette gjelder blant annet vurderinger knyttet til observert berg i dagen.	TI
03-28.	Generelt	Det forutsettes at det ved fri utgraving og benyttelse av spunt er tilstrekkelig sikkerhet av skråning både under og etter arbeider. Krav til sikkerhet skal ivaretas for midlertidige skråninger.  Det bemerkes at selv om området vurderes å ikke ligge innenfor en faresone, ville området trolig blir klassifisert som en faresone dersom den ble utredet for en midlertidig fase (ikke krav). Det medfører at et eventuelt «lokalt» brudd vil kunne få større konsekvenser. Multiconsult forutsetter at COWI tar dette til etterretning ved prosjektering av tiltak (lokalstabilitet/anleggsgjennomføring).	TI
03-29.	Kap. 2, Figur V10-2	Løsmassekartet kunne med fordel inkludert hele område A-10 (ref. Figur 1).	TI
03-30.	Kap. 2.3	Det er tilsynelatende en elv som går langs, og like øst for, grensen mellom A-10 og A-9. Deler av nevnte elv fremkommer sørøst i oversiktskartet Vedlegg 10.1, side 1/1. Potensiell erosjonsfare for denne elven langs hele A-10 må vurderes dersom tiltaket vil ligge innenfor en faresone.	TI
03-31.	Kap. 3	Er det vurdert om et retrogressivt skred initiert ved kaifront Kambobukta kan propagere nordøst mot planlagt VA trasé? Er sjøbunnsbelasting ved kaifront vurdert?  Selv om det ikke er krav om å utrede en eventuell faresone som ikke inkluderer tiltaket, savner Multiconsult at det tegnes opp en grense mot tiltaket, som viser hvor langt unna en eventuell faresone vil være.  Avstanden til tiltaket er i overkant av 450 m, dvs. at evt. løsnemåte bare kan berøre tiltaket dersom den totale skråningshøyden er større enn 22,5 m (L=20H iht. NVE veileder 1/2019). Skråningshøyden på land er ca. 13,5 m, og vannnibben i innerste delen av havnen er iht. Kystinfo ca. 0-3 m. I ytterste deler er dybden opp mot 8 m. Dvs. total skråningshøyde er opp til 16,5-21,5 m, og tiltaket påvirkes derfor ikke.  For øvrig mener COWI ikke det er nødvendig å tegne opp en grense mellom en eventuell faresone og klarert område, spesielt der dette ikke har noen praktisk betydning.  I følge atlas.nve.no er det stor sjøbunnsbelasting videre ut i sjø fra nevnte sjøbunnsdybde på 8 m. Sjøbunnsdybden øker videre til over 25 m på kort horisontal avstand rett utenfor -8 m koten (og videre ned til ca. 60 m vanddyb). I henhold til NVE	Å L

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet iht. NVE-veilederen

Kommentar nr.	Referanse	Beskrivelse	Status
		veileder 1/2019 og NVE rapport 9/2020 er det bare nødvendig å ta hensyn marbakker ned til 25 m vanddyp. Dette gir en total skråningshøyde på ca. 38,5 m gitt høydeforskjellen på land indikert av COWI i tilsvaret over. Tiltaksområdet for A-10 faller likevel akkurat utenfor terrengkriteriene for et aktsomhetesområde dersom denne skråningshøyden vurderes, gitt at sjøbunnskotene stemmer med virkeligheten. Kommentaren lukkes basert på tilsvaret fra COWI.	
03-32.	Kap. 3.2, Tabell V10-2 og Vedlegg 10.1	S75 kunne med fordel vært inkludert i sin helhet i Vedlegg 10.1. S75 er derfor ikke vurdert da dets plassering er uvis. Markør for S87 er funnet i Vedlegg 10.1, men selve snittet er tilsynelatende ikke tegnet. S87 er derfor ikke vurdert.	TI