

Kontrollrapport - Fv. 118 Ny Sarpsbru, områdestabilitet Hafslund



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Østfold fylkeskommune
Tittel på rapport:	Kontrollrapport - Fv. 118 Ny Sarpsbru
Oppdragsnavn:	Fv118 Ny Sarpsbru utvidet kontroll av geoteknisk prosjekt
Oppdragsnummer:	632100-20
Oppdragsleder:	Rebecka Cecilia Tyren
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er utarbeidet områdestabilitetsvurdering for østsiden (Hafslund-siden) av Sarpsfossen tilknyttet Fv.118 ny Sarpsbru. På bakgrunn av dette er Asplan Viak engasjert av Østfold fylkeskommune for å utføre utvidet kontroll inkludert uavhengig kvalitetssikring. Denne versjonen av kontrollrapporten inkluderer kontroll av endringer etter at det tilstøtende Sarp2-prosjektet ble skrinlagt, noe som utløste endrede vurderinger for Hafslund-delen av prosjektet. I tillegg dokumenterer rapporten også kontrollene fra tidligere revisjoner.

Den uavhengige kvalitetssikringen er gjort i henhold til anbefalt innhold i en områdestabilitetsvurdering slik det er angitt i prosedyre i kapittel 3.1 og vedlegg 1 i NVEs veileder 1/2019. Asplan Viak har også utført uavhengige kontrollberegninger for utvalgte kritiske snitt. Det er etter denne gjennomgangen ingen kontrollpunkter som har status åpen (Å).

04	20.03.26	Ny kontroll etter skrinlegging av Sarp2	Kjersti M. Stensrud	Simon O'Rawe
03	19.09.25	Svar fra Asplan Viak	Lars Håkon G. Iversen	Kjersti M. Stensrud
02	14.05.25	Kontroll av permanent situasjon	Lars Håkon G. Iversen	Kjersti Marie Stensrud
01	29.11.24	Kontroll av dagens situasjon	Helene Dypbukt	Kjersti Marie Stensrud
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1. Oversikt over prosjektet	3
1.2. Krav til utvidet kontroll	4
1.3. Krav til uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet	4
1.4. Grunnlag til kontroll	5
2. Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet	6
3. Kommentarer og spørsmål	13
3.1. Kommentarer og spørsmål tilknyttet dagens situasjon	13
4.2. Spørsmål/kommentarer til faresoneavgrensning	25
4.3. Spørsmål/kommentarer til materialparametere ikke inkludert i materialparameter rapport	25
4.4. Spørsmål/kommentarer til Beregningsnitt	26
4.5. Kommentarer til rekkefølgekrav og bestemmelser	33

1. Innledning

1.1. Oversikt over prosjektet

Østfold fylkeskommune planlegger ny Sarpsbru som skal krysse Glomma i Sarpsborg kommune. Formålet er å erstatte eksisterende bru, som er i teknisk dårlig stand, i tillegg til at forholdene for gående og syklende skal forbedres. Løsningen skal ikke komme i konflikt med ny InterCity som skal krysse Glomma i samme området, samt tillate en utvidelse av kraftverkene Sarp1 og Sarp2. Grunnforholdene er krevende med stor variasjon i lagdeling og masser.

Multiconsult har geoteknisk prosjektering i oppdraget og har utført grunnundersøkelser og utarbeider prosjekteringsforutsetninger, materialparameterrapport, vurderingsrapport for områdestabilitet og fagnotat forprosjekt i tillegg til ulike geotekniske vurderinger. Deres arbeider omfatter også utarbeidelse av geotekniske vurderingsrapporter og notater som omhandler stabilitet, støttekonstruksjoner, grunnforsterkning, pelefundamenter og anleggsgjennomføring, tilpasset reguleringsplanfase.

Asplan Viak AS utfører på oppdrag fra Østfold fylkeskommune kontroll av geoteknisk prosjektering til reguleringsplan og områdestabilitet. Oppdraget er bestilt som uavhengig/utvidet prosjekteringskontroll etter gjeldende regelverk. Kravene til kontroll er redegjort for i neste kapittel.

Følgende dokumenter skal kontrolleres (i henhold til bestilling)

- Prosjektforutsetninger
- Materialparameterrapport
- Vurderingsrapport for områdestabilitet
- Fagnotat forprosjekt bru
- Konklusjon om gjennomførbarhet (dersom prosjektet ikke er gjennomførbart)

Det utarbeides en kontrollrapport per dokument, siden disse oversendes på ulike tidspunkt.

Foreliggende rapport (versjon 04) omhandler kontroll av områdestabilitetsvurderinger for permanent situasjon med stabilitetsforbedrende tiltak ved Hafslund etter at Sarp2-prosjektet ble skrinlagt. Det er etter denne gjennomgangen ingen kontrollpunkter som har status åpen (Å). Multiconsult har innarbeidet avtalte endringer i revidert rapport, og

den uavhengige kvalitetssikringen anses dermed å være ferdigstilt. Det presiseres at eventuelle senere revisjoner av rapporten kan utløse nye krav om uavhengig kvalitetssikring.

1.2. Krav til utvidet kontroll

Krav til kontrollomfang for planlegging og prosjektering for veganlegg er gitt i Håndbok N200, kap. 1.2. For de deler av et prosjekt som er plassert i prosjekteringskontrollklasse 3 skal utvidet kontroll av prosjektering gjennomføres fra reguleringsplan. Omfang av prosjekteringskontroll er beskrevet i nærmere i kapittel 1.2.4.

For utvidet kontroll i PKK3 for geoteknikk skal det kontrolleres om prosjekteringen er utført i hht. gjeldende krav og regelverk. Deriblant valg av geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, bruddmekanisme og partialfaktor.

Hovedformålet med den utvidete kontrollen er oppsummert i N200 Skal-krav 1.3.2-1 *«Det skal gjennomføres tilstrekkelig med grunnundersøkelser, geotekniske vurderinger og prosjektering til å avklare gjennomførbarhet/byggbarhet av vegtiltaket innenfor arealet som reguleres.» «Dette betyr bl.a. at tilstrekkelig stabilitet dokumenteres i reguleringsplanfasen. Vurderingene omfatter også områdestabilitet der dette vil kunne påvirke vegen.»*

1.3. Krav til uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet

Krav til kvalitetssikring for områdestabilitetsvurderinger er beskrevet i kap. 3.3 i NVE veileder 1/2019. Under kap. 3.3.6 er det beskrevet at kvalitetssikring skal gjennomføres av uavhengig foretak for tiltakskategori K3 og K4.

I kap. 4.9 *Kvalitetssikring av soneutredninger* i veilederen er det beskrevet at kvalitetssikringen skal beskrives og dokumenteres. Det er videre beskrevet: *Den uavhengige kvalitetssikringen kan benytte «Vedlegg 1: Innhold i rapport for vurdering av områdestabilitet» som et utgangspunkt for hva som skal kvalitetssikres [1].*

1.4. Grunnlag til kontroll

Nedenunder er kontrollerte dokumenter listet opp

- 10245026-RIG-RAP-006 rev.00, Fv.118 Ny Sarpsbru - Områdestabilitet Hafslund (dagens situasjon)
- 10245026-RIG-RAP-006 rev.01, Fv.118 Ny Sarpsbru - Områdestabilitet Hafslund (stabilitetsforbedrende tiltak)
- 10245026-RIG-RAP-006 rev.02, Fv.118 Ny Sarpsbru - Områdestabilitet Hafslund (stabilitetsforbedrende tiltak)
- 10245026-RIG-RAP-006 rev.03, Fv.118 Ny Sarpsbru - Områdestabilitet Hafslund (stabilitetsforbedrende tiltak)

Det er i tillegg gjennomgått følgende dokumenter tilknyttet vurdering av ovenstående dokument:

- 10245026-RIG-NOT-005, Befaringsnotat erosjon
- 10245026-RIG-NOT-004, Grunnobservasjonsmodell (GOM) følgenotat
- 10245026-RIG-RAP-002_01, Datarapport Hafslund
- 10245026-RIG-RAP-004, Materialparameterrapport
- 10245026-RIG-RAP-003, Prosjekteringsforutsetninger

2. Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet

Multiconsult har utført områdestabilitetsvurderinger for prosjektet. For det aktuelle området for denne rapporten (Hafslund) finnes det en eksisterende faresone «Nordbyveien». Den nye sonen er vurdert på bakgrunn av topografi og nye grunnundersøkelser. Planområdet på Hafslund er satt til tiltakskategori K4, og dette medfører krav til uavhengig kvalitetssikring.

Den uavhengige kvalitetssikring er gjort i henhold til anbefalt innhold i en områdestabilitetsvurdering slik det er angitt i prosedyre i kapittel 3.1 og vedlegg 1 i NVEs veileder 1/2019.

Eventuelle åpne avvik eller kommentarer der vi ønsker tilbakemelding er markert med «Å» i statusfeltet.

I kontrollrapportens versjon 03 ble i utgangspunktet alle avvik lukket. Beslutningen om å stoppe tilstøtende prosjekt Sarp2 utløste behov for nye vurderinger for å ivareta problemstillinger som var planlagt ivaretatt som del av dette prosjektet. Kvalitetssikringen i versjon 04 er begrenset til disse vurderingene. AV har, med utgangspunkt i rapporten, lagt til grunn at disse vurderingene er begrenset til område J. Kommentaren til disse er markert ut med prefiks versjon 04 i tabellene. Øvrige punkter er med av dokumentasjonshensyn.

Tabell 1: Vurdering av områdestabilitet

Punkt	Sjekkpunkter	Status	Kommentar
1	Innledning	OK	Kap. 1 tar for seg bakgrunnen av prosjektet og hensikten med foreliggende rapporten. Tiltakskategori er beskrevet i kap 5.4 og er plassert i K4 på bakgrunn i ÅDT og at tiltaket påvirker samfunnsfunksjoner med større personopphold. Asplan Viak er enig i valgt tiltakskategori.
2	Regelverk og krav	OK	Kap. 2 tar for seg regelverk for prosjektet og det henvises videre til prosjekteringsforutsetningsnotat 10245026-RIG-RAP-003 (som er kontrollert i egen

			<p>kontrollrapport <i>Utvidet kontroll - kontrollrapport - prosjekteringsforutsetninger</i>).</p> <p>Kap. 5.4.1 tar for seg sikkerhetskrav som gjelder K4-tiltak og kap. 5.4.2. beskriver nivå på kvalitetssikring. Asplan Viak har ingen kommentarer tilknyttet regelverk og krav.</p>
3	Grunnlag - Identifikasjon av kritiske skråninger og potensielle løsneområder	OK	<p>Kap. 3.1 tar for seg grunnundersøkelser tilknyttet prosjektet. Kap. 3.1.1 beskriver at det er utført grunnundersøkelser tidligere i området i flere omganger av ulik kvalitet. Tidligere utførte grunnundersøkelser er presentert i Vedlegg I. Vedlegg B presenterer i tillegg tidligere stabilitetsvurderinger noe som anses å være nyttig for å få oversikt over tidligere vurderinger.</p> <p>Områdets topografi er beskrevet i kap. 3.3 og typiske høydesnitt er fremvist i Vedlegg G. Kvartærgeologisk kart hvor Raet er inntegnet er presentert i Figur 5-3, og planområdet ligger i sin helhet under marin grense. Videre er grunnforholdene beskrevet i kap. 3.4 og 3.5 og det kommer frem at grunnen generelt er svært lagdelt og usammenhengende med svært varierende dybder til berg. Det vises videre til egen materialparameterrapport, som er kontrollert i egen kontrollrapport (<i>Utvidet kontroll - kontrollrapport - materialparameterrapport</i>).</p> <p>Innledningsvis legges det til grunn at alle skråninger må kategoriseres som kritiske da hele planområdet på Hafslund-siden ligger i et potensielt løsneområde. Dette står i samsvar med eksisterende kvikkleiresone. Kritiske skråninger er fremvist i Figur 5-12, samt tegning 001B fra Vedlegg C.</p>
4	Befaring	OK	<p>Det er blitt utført flere befaringer av planområdet med hovedfokus på erosjonskartlegging, avgrensning faresoner, grunnundersøkelser, observasjoner under ekstremværet «Hans», mm. Befaring er omtalt i kap. 5.6 i aktuell områdestabilitetsrapport, og det er utarbeidet et befaringsnotat tilknyttet erosjonskartlegging «10245026-RIG-NOT-005».</p>

<p>5</p>	<p>Grunnundersøkelser</p>	<p>OK</p>	<p>Det foreligger en hel del grunnundersøkelser i området, og det er utført supplerende grunnundersøkelser tilknyttet prosjektet. Datarapport «10245026-RIG-RAP-002» tar for seg supplerende grunnundersøkelser på Hafslund-siden. Datarapporten oppsummerer også eksisterende grunnundersøkelsesrapporter ved Hafslund i kap. 3.1 Tidligere grunnundersøkelser. Navn på tilgjengelige sonderinger fremkommer i alle aktuelle snitt vist i Vedlegg D og sonderingene er fremstilt i lengdesnittene i Vedlegg G.</p> <p>Prøvekvalitet på de supplerende grunnundersøkelsene er omtalt i kap. 5.3 i datarapporten, og er nærmere beskrevet i «10245026-RIG-RAP-004». En helhetsvurdering på prøvekvaliteten tilsier at denne er lav.</p> <p>Asplan Viak mener supplerende grunnundersøkelser kan være fordelaktig i områder hvor beregnet sikkerhet er lav og hvor man har vært nødt til å legge seg på en konservativ linje på bakgrunn av manglende eller dårlige grunnundersøkelser. Supplerende grunnundersøkelser vil potensielt også kunne være med på å snevre inn oppteget faresone.</p>
<p>6</p>	<p>Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresoner</p>	<p>OK</p>	<p>Kap. 5.8.1 tar for seg aktuell skredmekanisme, og kritiske snitt med utbredelse er fremstilt i Vedlegg D. Kap. 5.8.2 tar for seg løснеområder, og kap. 5.8.3 tar for seg utløpsområder.</p> <p>Tegninger i Vedlegg C viser avgrensninger av løсне- og utløpsområde.</p> <p>Asplan Viak har ingen kommentarer til avgrensning løсне- og utløpsområde.</p>
<p>7</p>	<p>Klassifisering av faresone</p>	<p>OK</p>	<p>Kap. 5.9.1 tar for seg vurdering av faregrad og baserer seg på mest kritiske snitt for sonen (H021), og er satt til faregradsklasse Høy. Vurdering av faregradsklassifisering er i tillegg utført i tre andre snitt fremstilt i vedlegg E.</p>

			<p>Skredaktiviteten er klassifisert som høy til tross for at man i utgangspunktet skal ta vurderingen på bakgrunn av de siste 100 årene, og skredhendelsene er av eldre karakter. Asplan Viak er enig i denne vurderingen da historiske skred har vært såpass av betydning for området.</p> <p>Kap. 5.9.2 tar for seg vurdering av skadekonsekvens og er satt til «meget alvorlig». Asplan Viak har ingen kommentarer til dette.</p>
8	Kritiske snitt og materialparametere	ok	<p>Kritiske terrengsnitt er presentert i Vedlegg D. Her kommer også sprøbruddlaget frem og tolkninger av b/D-forholdet.</p> <p>Det er stor variasjon i lagdeling og masser, noe som gjør tolkningen av grunnforhold komplisert. Multiconsult har generelt lagt seg på en konservativ tolkning av sprøbrudd-laget, noe Asplan Viak mener man er nødt til under såpass kompliserte forhold man har her. I stabilitetsberegningene er det ikke benyttet eget lag for sprøbrudd da dette ikke har praktisk betydning. Det er Asplan Viak enig i.</p> <p>Aktuelle laster benyttet i beregninger er generelt gitt etter gjeldende regelverk. Når det kommer til last fra bygg er disse ikke inkludert i de områder hvor det er antatt kompensert fundamentering. Det er blitt opplyst at det skal utføres befarings for å vurdere dette nærmere, og Asplan Viak antar at dette blir fulgt opp.</p> <p>Materialparametere er hovedsakelig vurdert i egen rapport, og som er kontrollert i eget kontrollnotat (<i>Utvidet kontroll - kontrollrapport - materialparameterrapport</i>). Det er i tillegg inkludert enkelte materialparametere i Vedlegg I som er kommet i ettertid. Tolkning av materialparametere er generelt lagt seg på en nødvendig konservativ linje. Dette hovedsakelig i områder hvor prøve kvaliteten er dårlig eller man ikke har nærliggende grunnundersøkelser.</p> <p>Se ytterlige kommentarer og kommunikasjon i kap. 3. og kap. 4.3</p>

			<p>Versjon 04: Tegning 004 er revidert med oppdaterte beregningsnitt og veggeometri. I tillegg er det lagt ved nye lengdesnitt BH014, BH015 og BH016. Beskrivelser av beregningene er gitt i vedlegg J og vedlegg K for de samme snittene.</p> <p>Profilene er gjennomgått med tanke på valg av representative parametere. AV har ingen kommentarer.</p>
9	Stabilitetsvurderinger/dokumentasjon av sikkerhet	ok	<p>Det er utført kontrollberegninger for utvalgte snitt for å verifisere tilstrekkelig sikkerhet i permanent situasjon. Asplan Viak oppnår tilsvarende sikkerhet i sine stabilitetsberegninger, og har således ikke funnet avvik i stikkprøve beregningen.</p> <p>Kap. 4.4 i foreliggende rapport tar opp noen momenter som AV ønsker at MC svarer ut.</p> <p>Versjon 3: Spørsmålene er svart ut og sjekkpunktet lukkes.</p> <p>Versjon 04: Det foreligger beregninger for dagens situasjon og situasjon etter tiltak. Beregnede sikkerhetsfaktorer er i tråd med kravene. Det er ikke gjort egne kontrollberegninger, men beregningene er vurdert med utgangspunkt i lagdeling, parametere, søkefelt og glideflater. AV har ingen kommentarer.</p>
10	Stabiliserende tiltak	OK	<p>Multiconsult har dokumentert at sikkerhetskravene kan tilfredsstilles med foreslåtte stabiliserende tiltak i de fleste tilfeller med unntak av snitt BH006 og BH008. I områdestabilitetsvurderingen har Multiconsult presentert et omfattende behov for tiltak. Tiltakene vil medføre store kostnader og inngrep. Multiconsult er likevel tydelige på at tiltakene kan optimaliseres i senere fase etter at supplerende grunnundersøkelser utføres. AV mener at de fleste tiltakene fremstår hensiktsmessige. Det anbefales imidlertid at stabiliteten i anleggsfasen og gjennomførbarheten av tiltakene uten støtte fra Sarp-2-prosjektet beskrives tydeligere i neste revisjon.</p>

		<p>Kap. 4.4 i foreliggende rapport tar opp noen momenter som AV ønsker at MC svarer ut før dette punktet lukkes.</p> <p>Versjon 3: Spørsmålene er svart ut og sjekkpunktet lukkes.</p> <p>Versjon 04: Det er gjort nye vurderinger i område J der Sarp2-prosjektet var planlagt, og det er avdekket behov for sikringstiltak i form av avlastning, støttefylling og støttekonstruksjoner, i tillegg til endret fundamenteringsløsning for akse 8. Det er lagt inn både nye og utvidede områder for sikringstiltak i figur 5.21 for å vise løsningene. AV har ingen kommentarer til foreslåtte tiltak.</p> <p>I tillegg er det lagt inn føringer knyttet til innhenting av oppdatert batymetri i Glomma i senere faser, for å sikre oppdatert kunnskap om bunnsenkning/erosjon som kan være relevant for stabilitetsvurderinger og behov for sikringstiltak. Dette er uavhengig av Sarp2-prosjektet. Dette punktet ble i forkant av rapporten avklart via mailutveksling og rapporten er i tråd med dette.</p>
	<p>Konklusjon</p>	<p>Vårt generelle inntrykk er at det er gjort gjennomgående konservative vurderinger i alle ledd, både når det gjelder tolkning av topografi, lagdeling, materialparametere/styrkeprofiler og lastsituasjoner, samt ved avgrensning av løseområder og faresoner. Dette er særlig gjeldende for snitt med begrenset grunnundersøkellesdata. Alvorlighetsgraden av et mulig områdeskred tilsier at det er riktig å være konservativ, men samtidig mener AV at det er uheldig dersom soner gis større utbredelse enn nødvendig "for sikkerhets skyld". En overdimensjonert faresone og tilhørende sikkerhetskrav kan få direkte konsekvenser for muligheten til å gjennomføre tiltak både innenfor og utenfor planområdet.</p> <p>Multiconsult har dokumentert tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred i dagens situasjon, og det er ikke avdekket avvik i utførte stabilitetsberegninger. De</p>

		<p>foreslåtte stabiliserende tiltakene vurderes som gjennomførbare. AV mener likevel det mangler prosjektering av stabiliserende tiltak for enkelte områder. Dette gjelder blant annet snitt BH006 og BH008, hvor det per i dag ikke foreligger dokumenterte tiltak, og hvor videre vurderinger bør beskrive hvordan gjennomførbarhet og sikkerhet kan ivaretas, særlig dersom Sarp-2 ikke realiseres eller blir forsinket. Det foreligger også mangler knyttet til dokumentasjon av arbeidsrekkefølge, anleggsfaser og beregninger for midlertidig situasjon.</p> <p>AV presiserer viktigheten av et supplerende grunnundersøkelsesprogram for å bedre kunne dokumentere behovet for tiltak og redusere unødvendig stor soneutbredelse.</p> <p>Det er også gitt noen kommentarer på reguleringsbestemmelser som framkommer av Kap. 4.5</p> <p>Versjon 3: Spørsmålene er svart ut og sjekkpunktet lukkes.</p>
--	--	---

3. Kommentarer og spørsmål

Asplan Viak har stilt noen spørsmål og har hatt noen kommentarer ifm. stabilitetsvurderingene, og Multiconsult har svart ut. Spørsmål og svar er presentert under for aktuelle delområder.

Spørsmål og kommentarer fra Asplan Viak er markert med **grønt**, mens svar fra Multiconsult er markert med **rødt**.

Versjon 04: Det foreligger ingen nye kommentarer/spørsmål i versjon 04.

3.1. Kommentarer og spørsmål tilknyttet dagens situasjon

Kommende delkapittel omhandler korrespondanse vedrørende 10245026-RIG-RAP-006 rev.00, Fv.118 Ny Sarpsbru – Områdestabilitet Hafslund. Revisjonen omhandler kun dagens situasjon.

Multiconsult oversendte svar på oversendte spørsmål og kommentarer fra Asplan Viak 13.11.2024.

3.1.1. Generelle kommentarer

Det er gjennomgående ikke vist anvendt søkeområde i stabilitetsberegningene.

Svar: Det ble tatt et valg om å ikke vise dette av visuelle årsaker. Det inkluderes i neste revisjon om ønskelig.

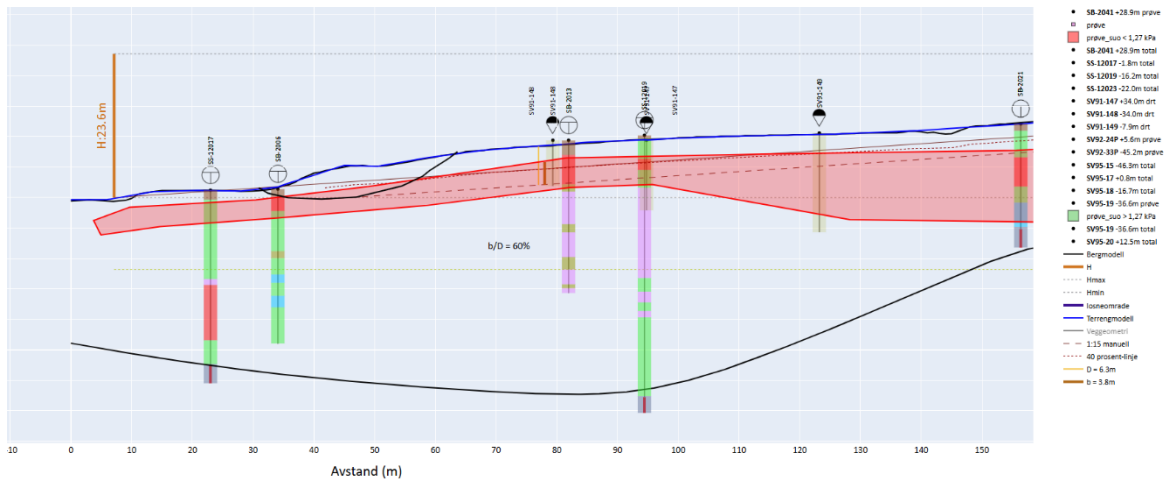
Generelt er det først benyttet en større «søkefirkant», den er deretter redusert i størrelse og det er kontrollert at senter av glideflater er inne i firkanten og ikke ut mot kanten av firkanten. Upper og lower tangential level er satt over terreng og på berg. Der det er behov for å «restrict shear surface» er den funksjonen benyttet i Geosuite.

Det er ønskelig om søkefeltet inkluderes i neste revisjon.

3.1.2. Kritiske snitt og avgrensninger av løsneområde

3.1.2.1 H002

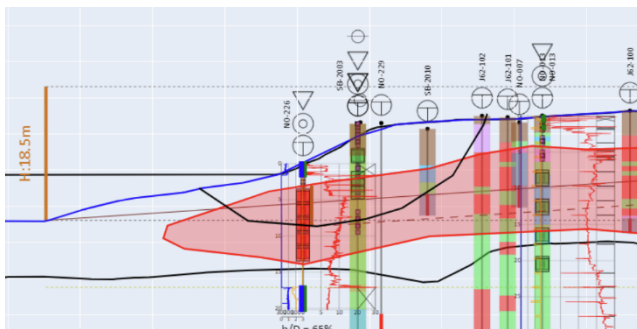
Det er hovedsakelig oppgitt hvilke beregningsnitt som sammenfaller med de kritiske snittene, men dette mangler for H002 hvor det ser ut som det er en tilhørende beregnet



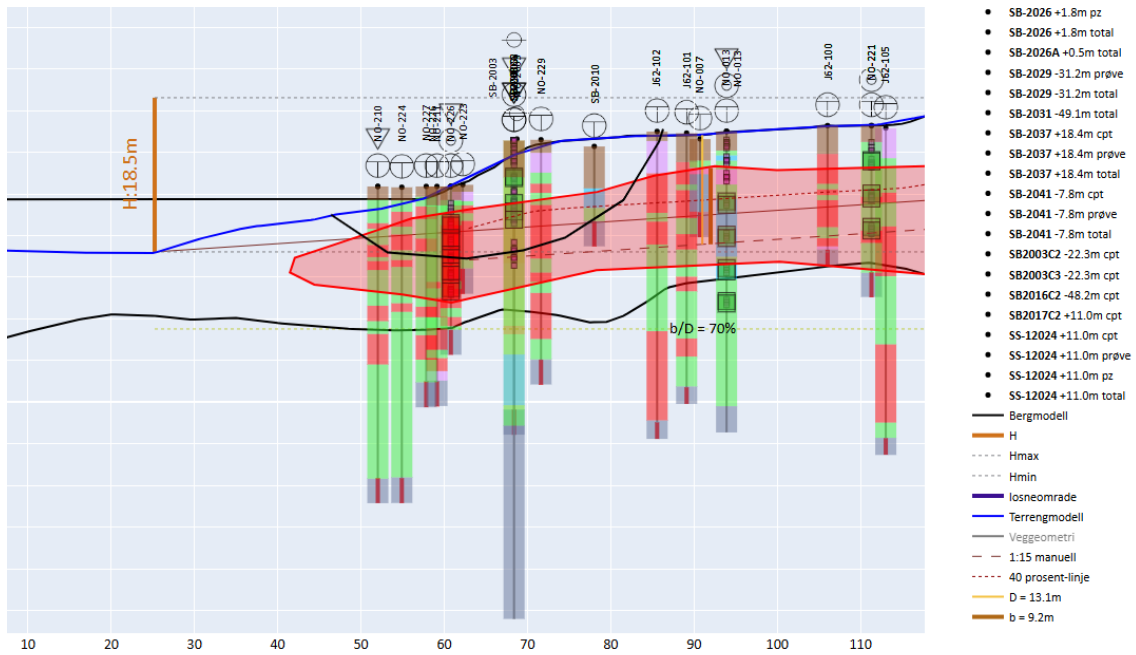
Figur 2: Gjeldende b/D -forhold for snitt H003.

3.1.2.3 H004

Asplan Viak kan ikke se at det er tegnet inn b og D.



Svar: b/D mangler og skal være som anvist på Figur 3 nedenfor. Dette rettes opp i neste revisjon.

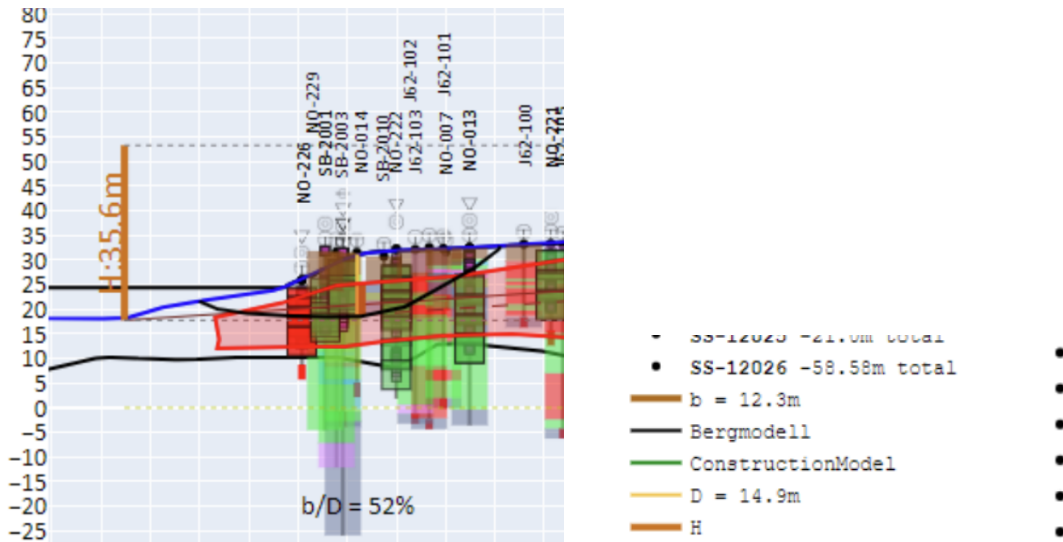


Figur 3: Gjeldende b/D-forhold for snitt H004.

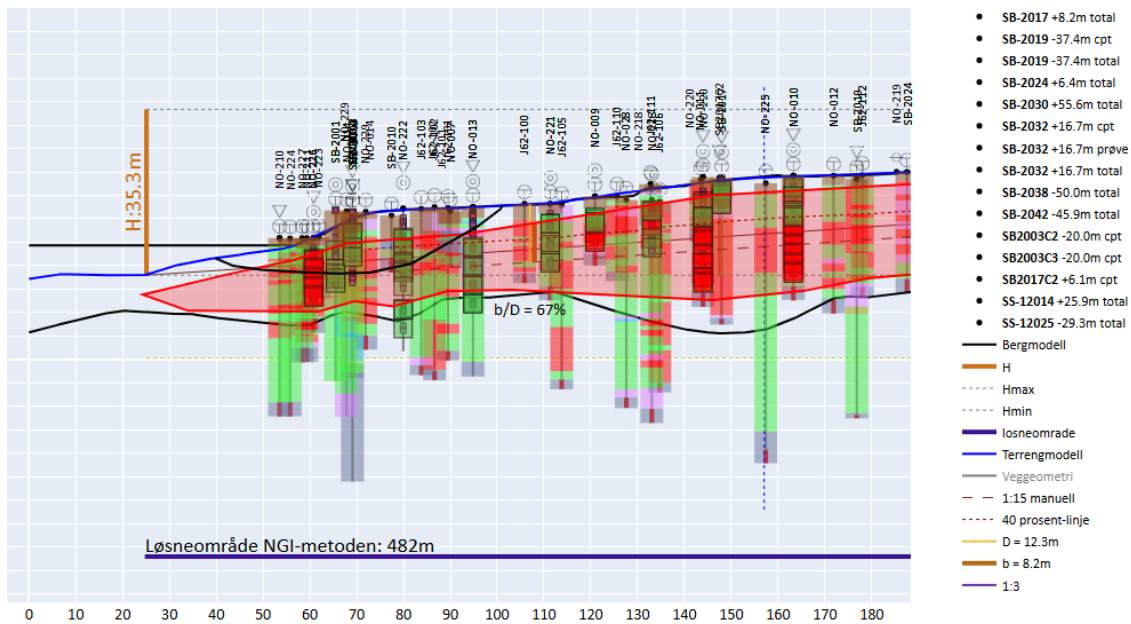
3.1.2.4 H005

Det er ikke samsvar mellom tallene på b og D i forklaringen og hva som er opptegnet i snittet samt b/D-forholdet.

Hva er bakgrunnen for at b og D ikke er tegnet opp i bakkant av kritisk skjærflate?



Svar: Dette er feil ja. b/D anvist på Figur 4 er gjeldende. Dette rettes opp i neste revisjon.

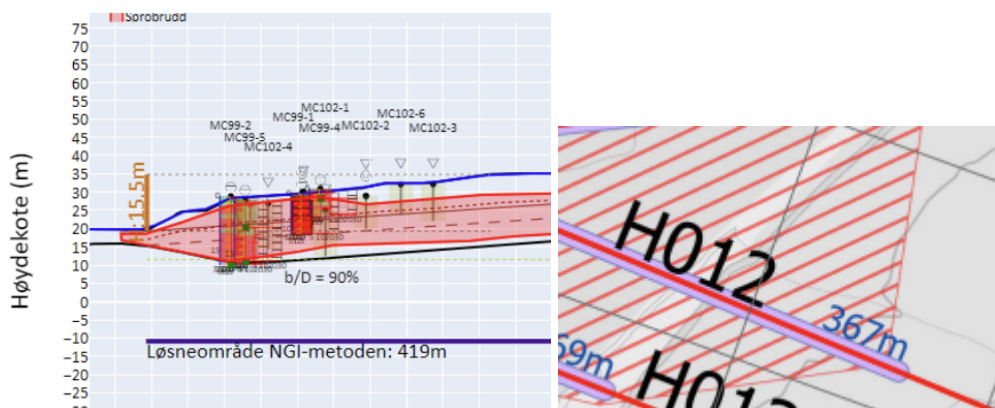


Figur 4: Utklipp av gjeldende figur for b/D-forhold for snitt H005.

3.1.2.5 H012

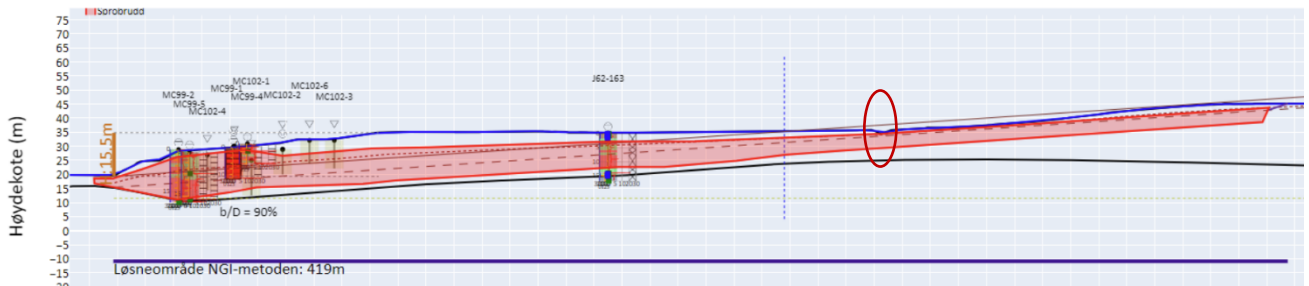
Oppgitt lengde på løsneområdet i tegning 001B stemmer ikke over ens med definert løsneområdet i optegning av kritisk snitt.

12 H012



Lengden på løsneområdet føles veldig konservativt. Kunne man vurdert å avslutte løsneområdet tidligere (se rød sirkel under)? Avgrensningen føles noe kunstig ift, avgrensningen i området.

12 H012



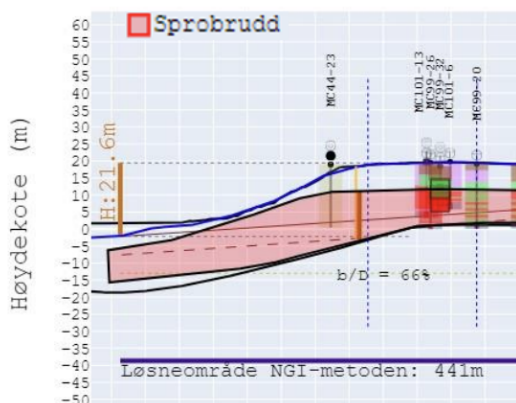
Svar: Det eksisterer svært lite grunnlag for å avgrense løsneområdet, og det ser ut til at terrengnedsenkningen i profilet er grunnet en grøft for en bekk som går på tvers av terrenprofilen. Terrenghoverflaten er ca. 2m over 1:15 linjen og det kan ikke utelukkes uten grunnundersøkelser at det ikke er sprøbrudd/kvikkleire i denne dybden. Det er behov for grunnundersøkelser.

Det kan gjerne framkomme av rapporten at dette potensielt er svært konservativt og at grunnundersøkelser vil være vesentlig for å få en rett avgrensning av sonen.

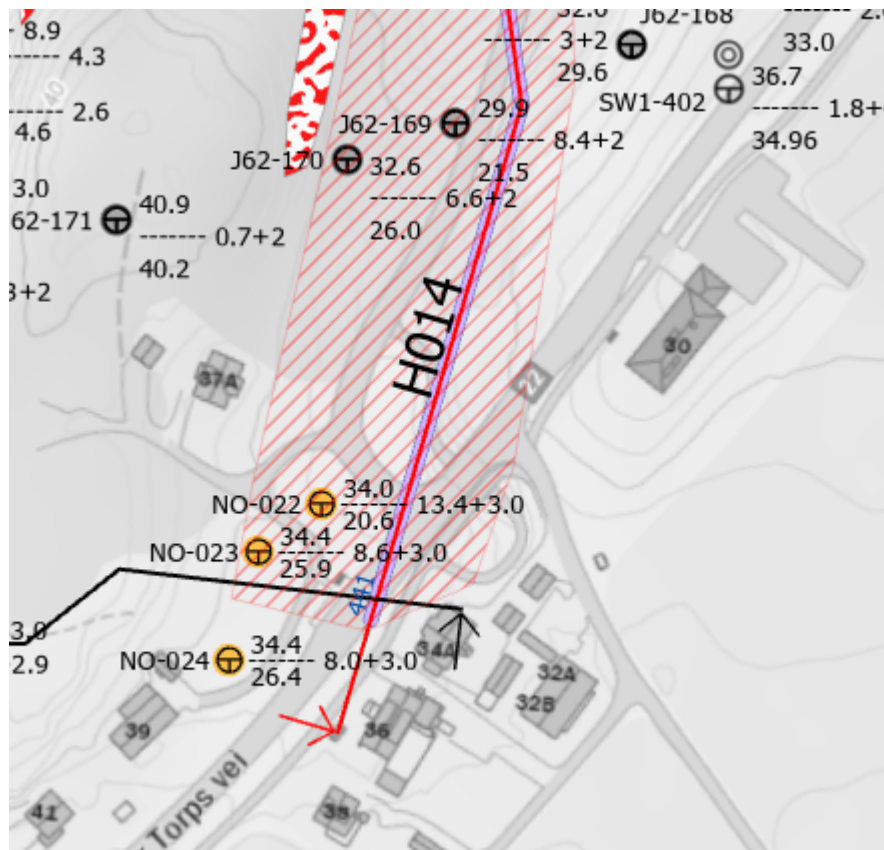
3.1.2.6 H014

Oppgitt lengde på løsneområdet i tegning 001B stemmer ikke over ens med definert løsneområdet i opptegning av kritisk snitt.

14 H014



Svar: Feil i tegning 001B. Gjeldende løsneområde er som anvist på Figur 5 nedenfor, og vil bli rettet opp i neste revisjon.



Figur 5: Snitt H014 med gjeldende løsneområde.

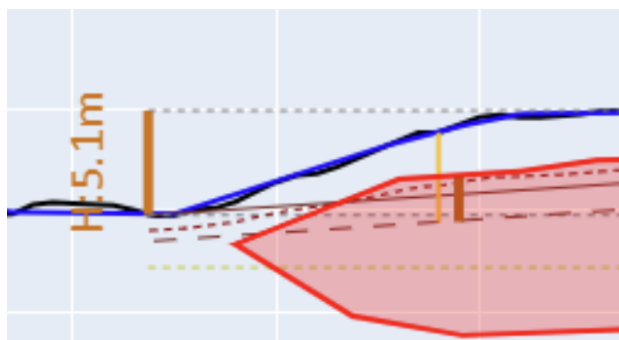
3.1.2.7 H015

H015 er ikke å finne på tegning over kritiske snitt (001B).

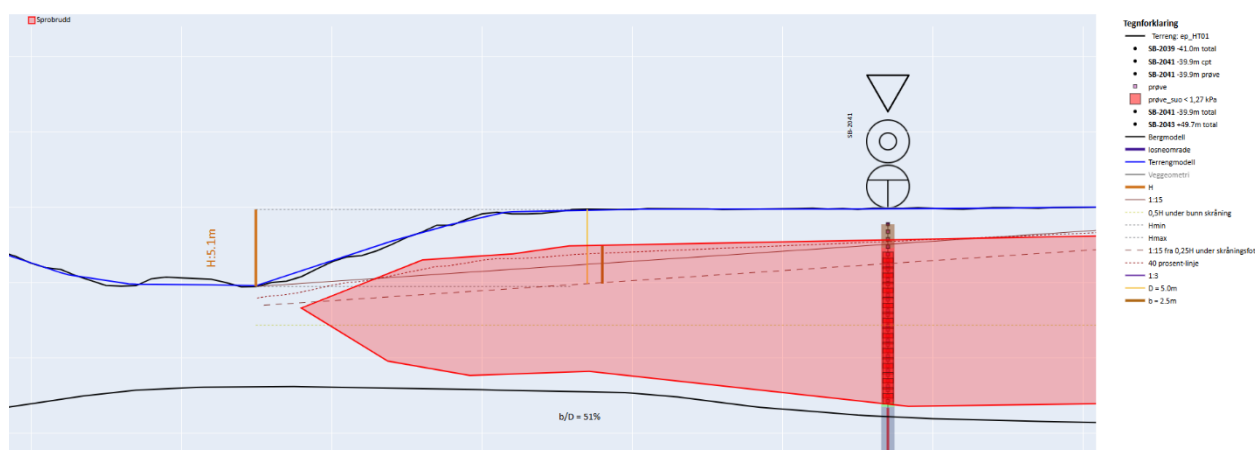
Svar: Snitt H015 har utgått og skulle egentlig ikke være med i rapporten, ettersom snittet ligger utenfor løsneområdet sør for «Storhaugen». Dette rettes opp i neste revisjon.

3.1.2.8 H016

Hva er bakgrunnen for at b og D ikke er hentet fra toppen av skråningen?



Svar: b/D ble tatt ut med bakgrunn i jevnt hellende terreng der største b/D-forhold har blitt vist. Det er derimot et mer tydelig platåterreng og det bør derfor vurderes ved skråningstopp som dere påpeker. b/D-forholdet ved skråningstopp er også > 40% og blir som vist på Figur 6 nedenfor:



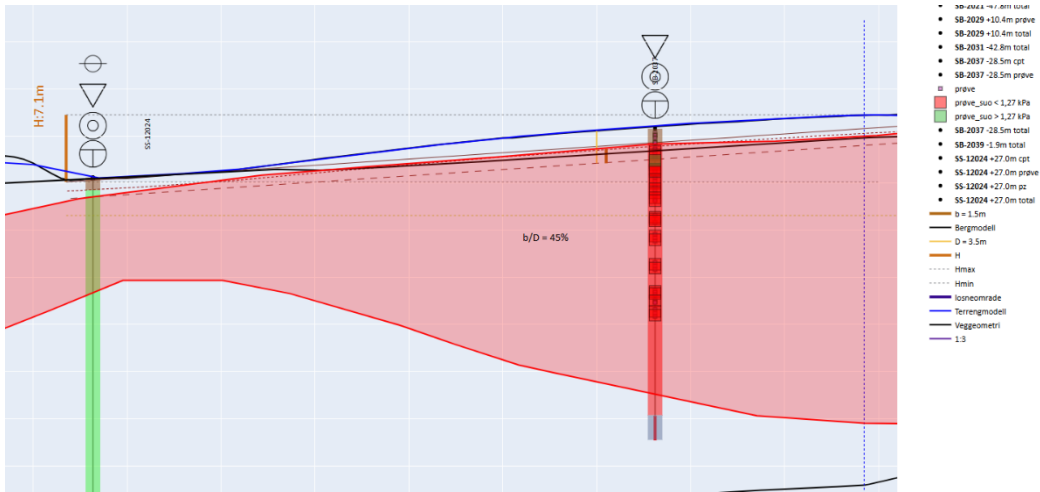
Figur 6: Gjeldende b/D-forhold for snitt H016.

Asplan Viak har ingen ytterlige kommentarer vedrørende dette.

3.1.2.9 H017

Det mangler tegnforklaring på valgt b og D.

Svar: b/D-forhold mangler. Det er som anvist i Figur 7 nedenfor. Dette rettes opp i neste revisjon.

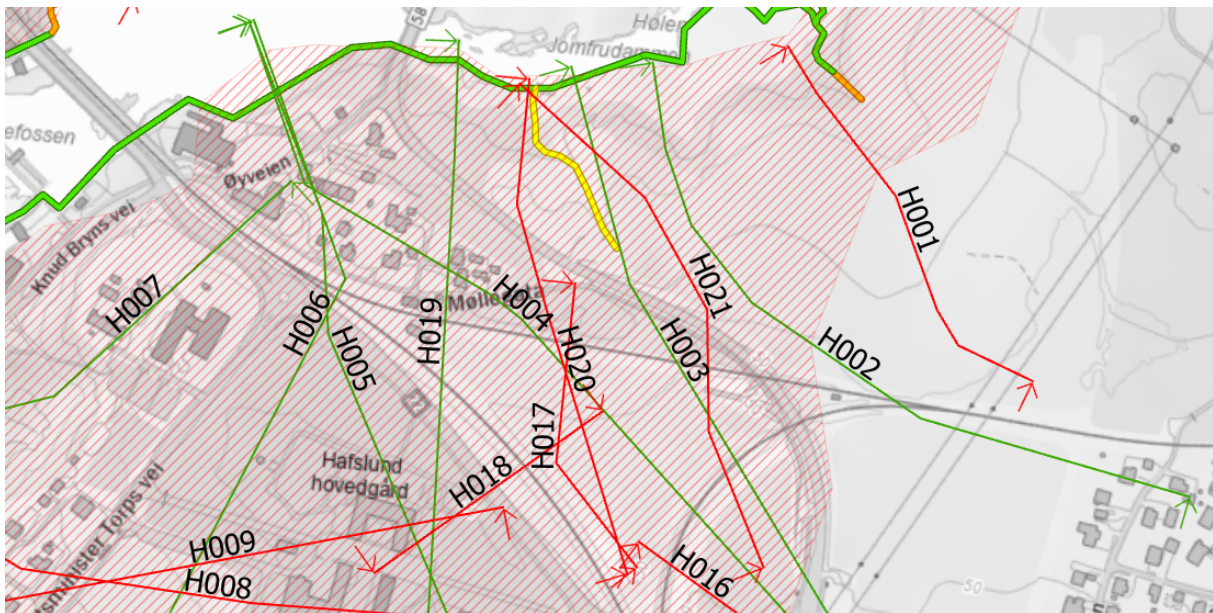


Figur 7: Tegnforklaring for b/D-forhold for snitt H017.

3.1.2.10 H021

H021 er ikke å finne på tegning over kritiske snitt (001B).

Svar: H021 mangler på plantegning. Dette rettes opp i neste revisjon. H021 er lokalisert som anvist på Figur 8 nedenfor. Snittet vil inkluderes i neste revisjon.



Figur 8: Plantegning med snitt H021. Se bort ifra «snittfarger» da dette er en intern fargekoding.

3.1.2.11 Avgrensning av løснеområde

Under befaring 21. okt. 2024 ble det funnet bergblotninger ved Jomfrudammen som vil gi en naturlig sidevis avgrensning av løснеområdet. Opptegnet sone bør oppdateres som diskutert på befaring.

Svar: Dette vil vurderes og oppdateres i neste revisjon, med markering av synlige bergblotninger i aktuelt område lengst nordøst i løснеområdet.

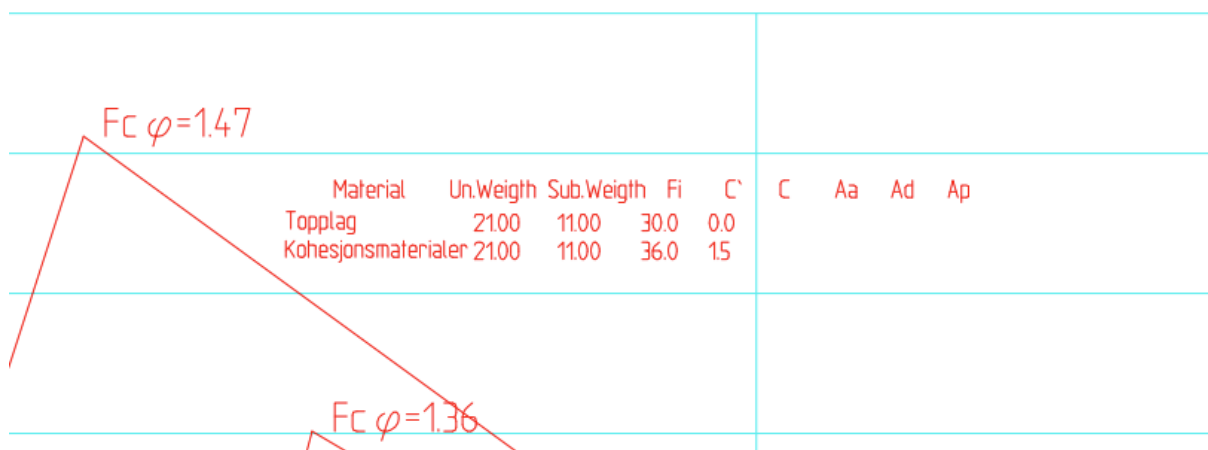
3.1.3. Stabilitetsberegninger - dagens situasjon

3.1.3.1 BH007

Det er beskrevet at det er benyttet en friksjonsvinkel på 30 og $a=20$ kPa i kohesjonsmaterial-laget, og dette stemmer ikke overens med beregningene. Det er benyttet en friksjonsvinkel på 36, noe som høres høyt ut.

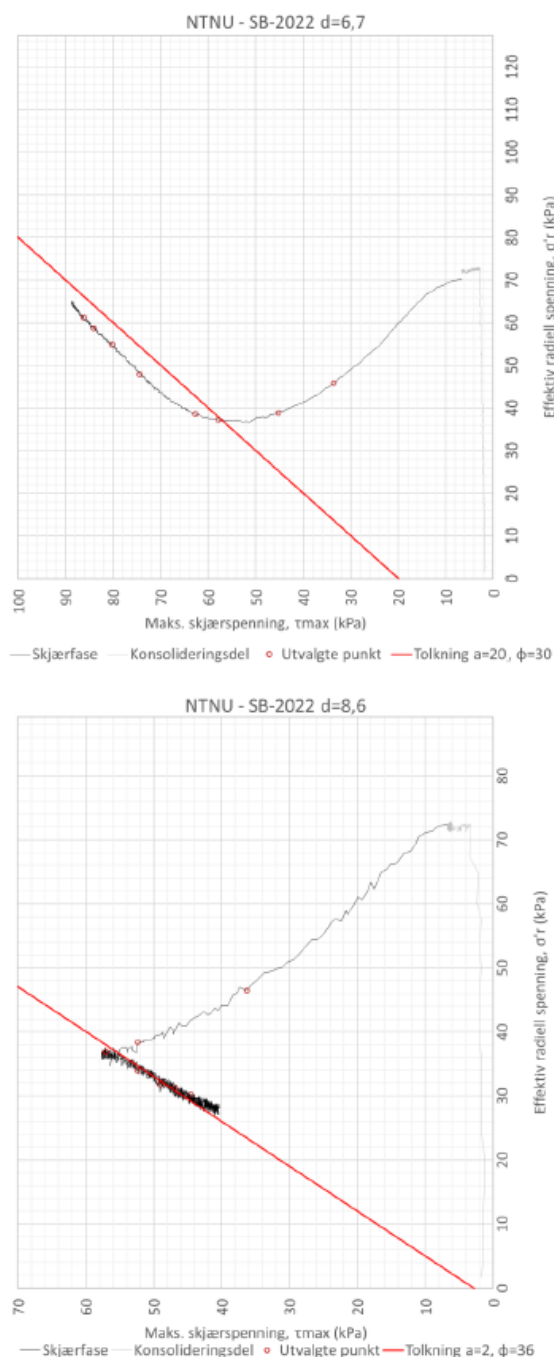
BH007

Dette snittet strekker seg fra Sarpsfossen sørøst oppover til Hafslund hovedgård forbi en gangvei, Knud Bryns vei. Det er utført svært få grunnundersøkelser i området sørvest for St. Marie gate/Hafslunds vei, men i topp skråning er det utført en CPTU og en prøveserie i borpunkt SB-2022. I bunn skråning har det blitt gjort en SHANSEP-analyse for å estimere skjærfastheten for totalspenningsanalysen. For effektivspenningsanalysen er parameterne vurdert fra treaksialforsøk i SB-2022. Friksjonsvinkelen som er brukt i profilet er $\phi=30^\circ$, med attraksjonen satt til $a=20$ kPa i kohesjonsmaterial-laget.



Svar: Det ble gjort analyser med både kombinasjonen friksjonsvinkel = 30 og attraksjon = 20 og friksjonsvinkel = 36 og $a = 2$ basert på de to treaksialforsøkene i borpunkt SB-2022.

Se Figur 9. Den sistnevnte kombinasjonen var mest kritisk og ble derfor valg. Det er altså det på tegningen som er riktig, mens det i teksten er feil og vil rettes opp i neste revisjon.



Figur 9: Tolkning av treaksialforsøkene i borpunkt SB-2022.

4. Kommentarer og spørsmål, revisjon 01

Multiconsult sine svar på spørsmål/kommentarer er markert med lilla skrift.

Asplan Viak sine svar er markert med blå skrift (versjon 3).

4.1.1. Generelle spørsmål/kommentarer

- For flere tiltak beskrives det tydelig behov for stabiliserende tiltak og hvilke sikringsmetoder som anbefales. Det er imidlertid ikke alltid like klart dokumentert hvordan stabiliteten under selve anleggsgjennomføringen (midlertidige faser) er ivaretatt. Dette gjelder spesielt områder der samhandling med andre prosjekter som Sarp-2 kraftverket vil være nødvendig. AV legger til grunn at dette tydeliggjøres i fagrapporten.
- Forslag til fremgangsmetode presenteres i fagnotatet. Det legges opp til en utførelse der stabiliteten hele tiden forbedres.
- OK. Dette er sjekket i fagnotatet.
- For snitt BH006 er det ikke gjennomført konkrete beregninger for stabiliserende tiltak, ettersom tiltakene fortsatt er uavklarte og må sees i sammenheng med mulig utbygging av nytt Sarp-2 kraftverk. Dette medfører at tiltakene og stabiliteten i dette området avhenger sterkt av hvordan samhandlingen med Sarp-2-prosjektet løses i praksis. Det bør tydeliggjøres hvordan stabiliteten skal sikres dersom Sarp-2-prosjektet ikke realiseres eller forsinkes
- Dette er inkludert i revisjon 02 av rapporten.
- OK.
- Enkelte tiltak som er beskrevet i rapporten, som EPS-fylling og støttefyllinger, virker godt dokumentert med hensyn til permanente løsninger. Imidlertid savnes det klarere dokumentasjon på stabilitetsforhold i midlertidige faser under selve anleggsarbeidet. AV anbefaler tydeliggjøring av dette i videre planlegging
- Forslag til fremgangsmetode presenteres i fagnotatet. Det legges opp til en utførelse der stabiliteten hele tiden forbedres.
- OK. Vurderes som tilfredsstillende for denne fasen

4.2. Spørsmål/kommentarer til faresoneavgrensning

Asplan Viak har utført en ny vurdering av faresonen på Hafslund-siden basert på oppdatert batymetri og reviderte skråningsgeometrier. Som påpekt i kontrollrapportens kapittel 4.2 [3] om faresoneavgrensning for Tarris, er det fortsatt et generelt inntrykk av at flere konservative vurderinger samlet sett kan ha gitt en unødvendig stor utbredelse av faresonen også på Hafslund-siden, spesielt ved skråningen ned mot Glomma (f.eks. snitt H012). Selv om dette ikke nødvendigvis representerer et avvik, mener AV at prosjektet bør ha en detaljeringsgrad som tydelig ivaretar og begrunner konsekvenser for tredjepart.

Multiconsult er enig i at det er lagt til grunn flere konservative vurderinger. Det er derimot vurdert at det på dette planstadiet er nødvendig og det er ikke ønskelig å foreta innskrenkninger uten ytterligere grunnlag.

OK

4.3. Spørsmål/kommentarer til materialparametere ikke inkludert i materialparameterrapport

- For snitt BH010 etterlyses CPTu-tolkningene spesifikt fra borhull SS-12021. I tillegg er det påpekt at ikke hele lengden av snitt BH010 er inkludert i den grafiske fremstillingen av stabilitetsberegningene. Det anbefales derfor å kutte ned lengden på snittet hensiktsmessig i oversiktskartet for å unngå misforståelser.
- [CPTu-tolkning fra SS-12021 er nå inkludert i vedlegg I.](#)
- [Merknad lukket](#)
- For borhull SS-12024 er det mangelfull dokumentasjon på hvilket borhull som er grunnlaget for tolkningen, og det mangler utfylling av internkvalitetskontroll. Dette problemet gjentar seg i flere av CPTU-tolkningene som er presentert i vedlegg I. AV anbefaler at disse tolkningene gjennomgås og dokumenteres grundigere, med

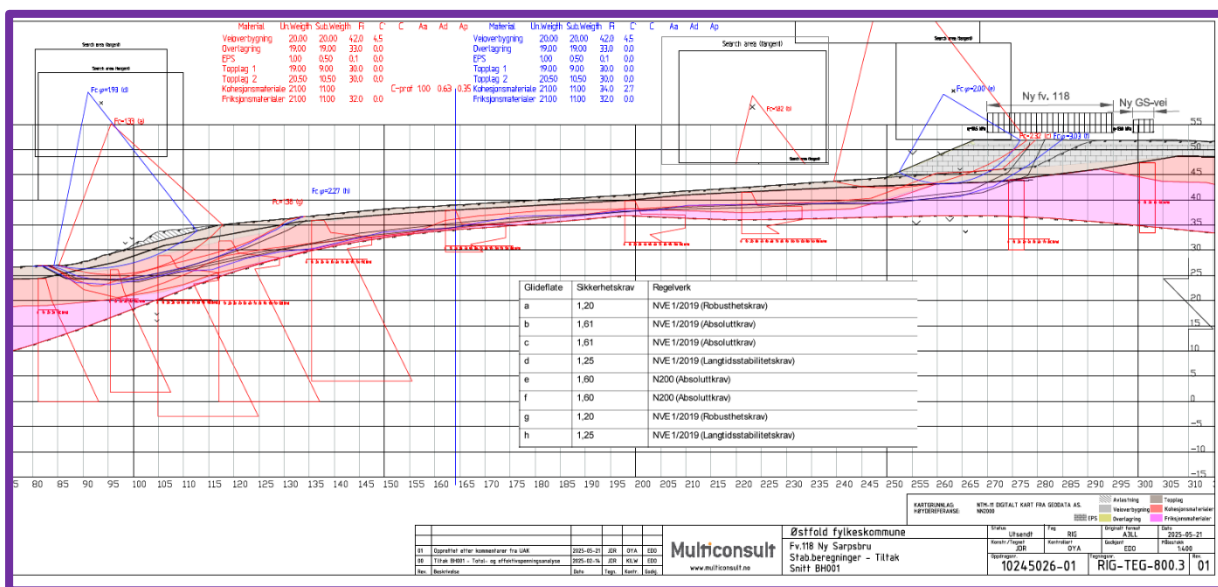
tydelig utfylt internkvalitetskontroll, for å sikre etterprøvbarehet og kvalitetssikring.

Prosjekt				Borhull	Kote +40,6
Intercity					
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4816	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Utbygging	12.03.2018	Rev. dato		

- For borhull SS-12024 er det CPTu i borhull SS-12024 som er grunnlaget for tolkningen. Tolkningen av CPTu-sonderingene i vedlegg I er internt kontrollert sammen med beregningene. Dette er dokumentert i interne beregningslister. Grunnen til at feltene ikke er utfylt i vedlegg I er fordi sonderingene i utgangspunktet tilhører andre prosjekter, og CPTu-regnearkene er hentet fra disse. Asplan Viak ytret i et møte at dette ikke er et åpent avvik og det har derfor ikke blitt gjort noe med.
- [Merknad lukket](#)

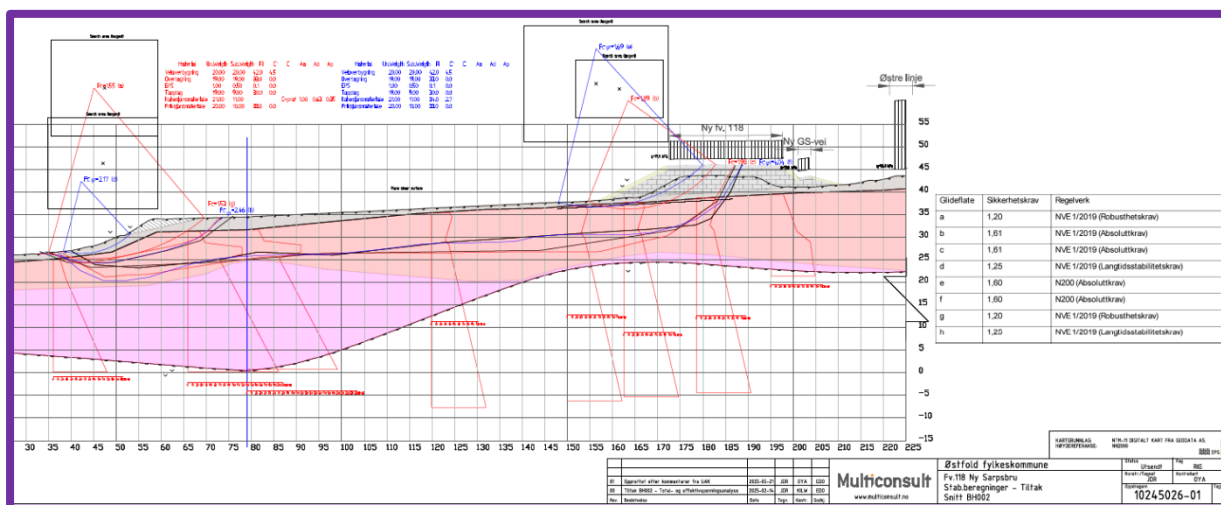
4.4. Spørsmål/kommentarer til Beregningsnitt

- BH001
 - o AV er enig med vurderingene som er gjort av MC for dagens situasjon i snitt BH001. For tiltakssituasjonen er det benyttet en friksjonsvinkel på friksjonsmaterialet som ikke samsvarer med beskrivelsen i teksten, og det savnes beregning for eventuelle flakskred i bunnen av skråningen. I beskrivelsen av dagens situasjon er det videre formulert at "planlagt tiltak er trolig mer enn 2xH" fra skråningstopp, men AV anbefaler at dette omformuleres til "planlagt tiltak er mer enn 2xH unna skråningstopp" for klarhetens skyld. AV har ellers ingen merknader til tiltaket eller valg av sikkerhetskrav.
 - o Ordlyden er endret til «planlagt tiltak er mer enn 2xH unna skråningstopp.»
 - o Friksjonsvinkelen er oppdatert til å være samme som i dagens situasjon med nye beregninger utført. Glideflater for kontroll av sikkerhet mot flakskred er dokumentert med nye glideflater g og h. Se figur:



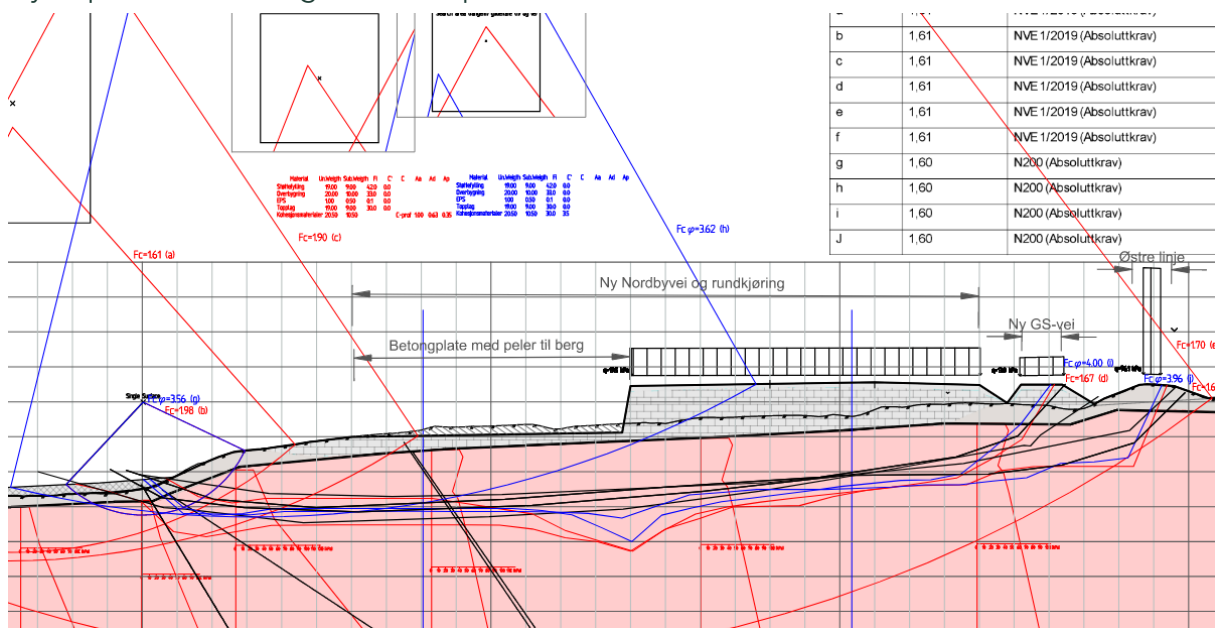
OK

- BH002
 - o Det er prosjektert en avlastning på 20 m² per løpemeter som robusthetstiltak. AV vurderer at tiltak H-D-001 kunne vært tilstrekkelig selv med noe mindre avlastning. Det fremgår av beregningene at udrenert sikkerhetsfaktor på 1,55 er oppnådd.
 - o AV savner, i likhet med BH001, at det er gjort en kontroll for mulig flakskred i bunnen av skråningen.
 - o MC er enige om at mindre avlastning kan være hensiktsmessig, men beregningene er utført med tanke på vurderinger rundt gjennomførbarhet og regulering av området, og lar derfor beregningen stå. Det er lagt til glideflater for kontroll av robusthet mot flakskred. Se utklipp av tegning 801.3 under med nye glideflater g og h:



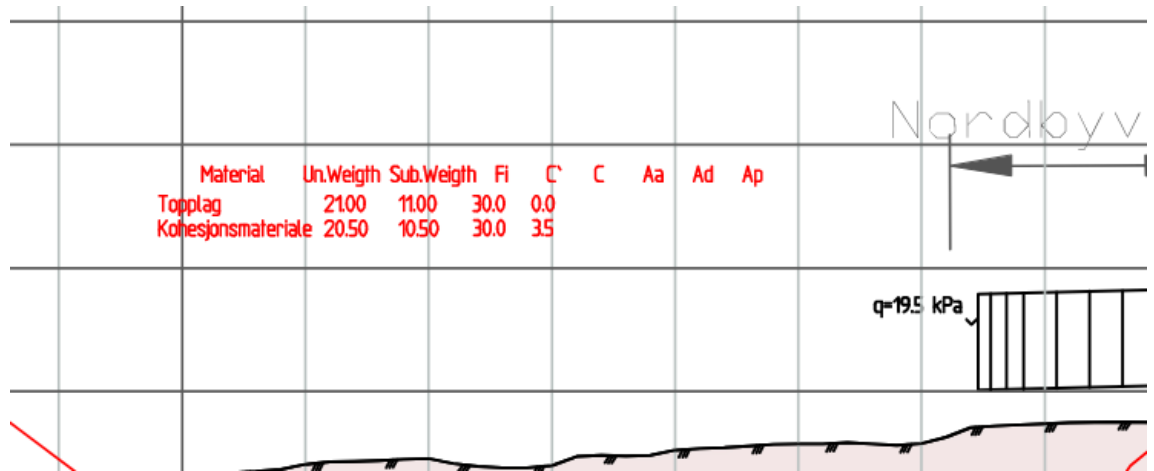
OK

- BH003
 - o AV har gjennomført en kontrollberegning som gir noe høyere sikkerhetsfaktor enn det som fremkommer i MCs beregninger. Forskjellen skyldes i hovedsak at MC har benyttet et mer konservativt styrkeprofil. AVs styrkeprofil er i større grad basert på resultatene fra utførte treaksforsøk.

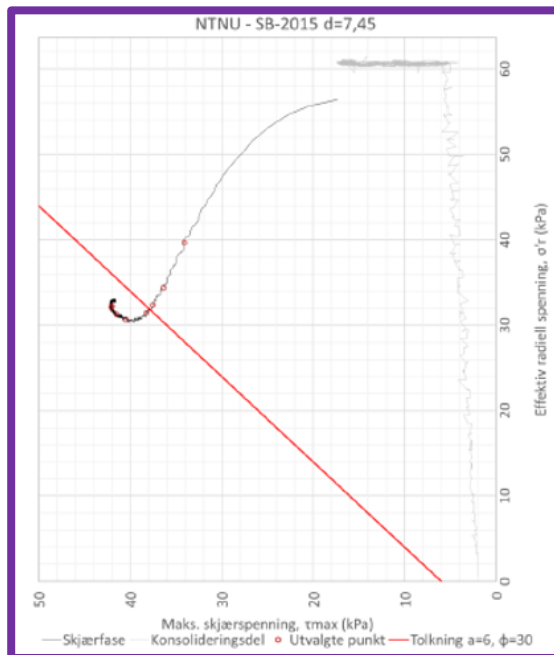


- BH004
 - o Det er uoverensstemmelse mellom materialparametrene oppgitt i teksten ($\phi = 34^\circ$, $a = 4$ kPa) og de som faktisk er benyttet i beregningen ($\phi = 30^\circ$, $a = 3,5$ kPa). Asplan Viak er ellers enig i vurderingene og at foreslått

sikkerhetsnivå er tilstrekkelig.



- AV har gjennomført kontrollberegning som samsvarer med MCs resultater.
- Det var feil i tekst. Dette er nå rettet opp. Se utklipp av tolkning fra materialparameterrapport i figur under:

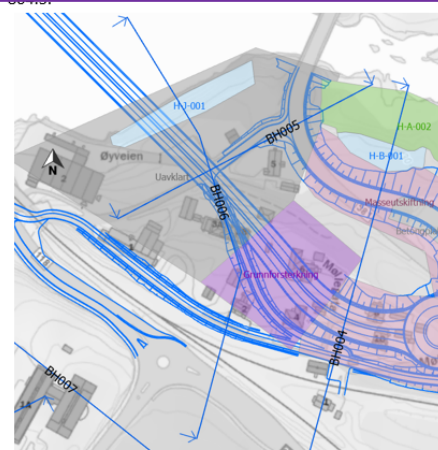


Merknad lukket.

- BH005
 - AV støtter vurderingene gjort for dagens situasjon og mener at gjennomførbarheten er godt dokumentert med motfylling. Det er hensiktsmessig av MC viser til et tiltak som forbedrer stabiliteten selv om

Sarp-2-kraftverke på sikt kan forbedre stabiliteten og potensielt redusere behovet for støttefylling.

- Tiltaket som er foreslått (støttefylling) er uavhengig av Sarp 2. Det er ikke behov for tiltak lengere bak i profilet.
 - OK
- BH006
- AV støtter vurderingene for dagens situasjon.
 - Det bemerkes at tiltak for dette snittet er uavklart og må sees i sammenheng med utviklingen av Sarp-2 kraftverket. AV mener det må dokumenteres at prosjektet kan gjennomføres uavhengig av tiltak fra Sarp-2 kraftverket.
 - Det er nå vurdert avlastning av skråningen ned mot Glomma som sikringstiltak dersom Sarp2-kraftverket ikke bygges. Se figurer under der dette er omtalt med tekst og dokumentert ved beregning:



Figur 6-1: Snitt BH005 og BH006. Planlagt tiltak er markert med blå linjer/polygoner. Tiltak H-A-002 er vurdert for BH005. Det grå polygonet er uavklart og må sees i sammenheng med utbyggingen av Sarp2-kraftverket til Hafslund Kraft. H-J-001 er et avlastningstiltak vurdert dersom Sarp2-kraftverket ikke bygges.

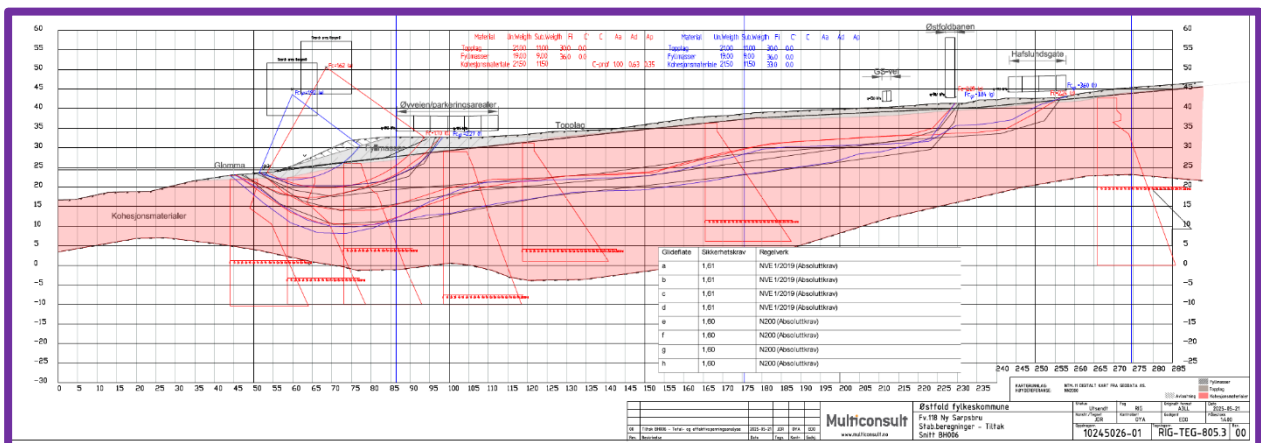
10245026 FV.118 NY SARPSBRU
OMRÅDESTABILITET HAFSLUND

VEDLEGG K
BEREGNINGER TILTAK HAFSLUND

28.02.2025
REV. 00

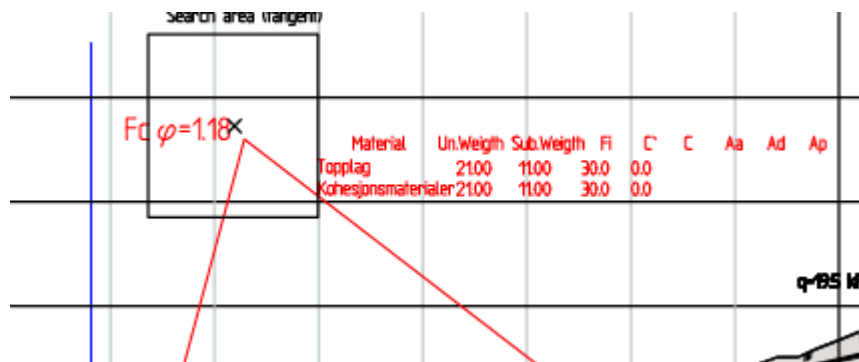
8 BH006

Tiltak er stadig uavklart for snitt BH006 ettersom Hafslund Kraft planlegger utbygning av nytt Sarp2-kraftverk ved aktuelt snitt og sikringstiltak bør sees i sammenheng med dette. Arbeidene planlegges utført omtrent samtidig som utbygging av Sarp-2 kraftverket. Dette medfører et stort behov for samhandling mellom de to tiltakene. De to prosjektene påvirker hverandre gjensidig, og sikker utførelse krever at arbeidene utføres i riktig rekkefølge og at det ikke utføres arbeider som forverrer stabiliteten i kritiske områder i noen faser av prosjektet. Sikringstiltakenes omfang og utforming er til dels avhengig av Sarp-2 prosjektet. Det er uansett behov for stabiliserende tiltak og det må dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet i alle faser av utbygging av både Sarp2-kraftverket og ny Sarp2-bru. I tilfelle det ikke blir noe av Sarp-2 prosjektet er det foreslått avlastning av skråningstoppen som sikringstiltak (H-J-001). Plasseringen av snittet med planlagt tiltak og omtrentlig utstrekning av beregnede sikringstiltak er vist på Figur 6-1. Beregninger med tiltak er vist på tegning RIG-TEG-809.3.



OK

- BH007
 - o AV enig med vurderingen til MC.
- BH008
 - o AV er enig i vurderingene av dagens stabilitet.
 - o Det bemerkes imidlertid at det ikke eksplisitt fremgår at krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ er oppfylt i den etablerte situasjonen. AV anbefaler at dette konkretiseres og begrunnes.



- o Dette er nå begrunnet ytterligere i teksten om beregningen i vedlegg J. Se tekst ved revisjonstrekk i figuren under.

8 BH008

BH008 går fra skredgropen til kvikkleireskredet som gikk på 1700-tallet, og videre oppover mot byggene mellom Knud Bryns vei og Statsminister Torps vei. I likhet med snitt BH007 er det lite grunnlag for valg av styrkeparametere for dette snittet. Derfor har det blitt vurdert å benytte seg av det svakeste styrkeprofilen av de to CPTU-ene i nærheten. Dette er bopunkt SB-2032 og SB-2022, der SB-2032 har det laveste tolkede styrkeprofilen. Siden snittet er tegnet på den gamle skredkanten av kvikkleireskredet er det antatt konservative materialparametere med friksjonsvinkel på $\phi=30^\circ$, og med attraksjonen satt til $a=0 \text{ kPa}$ for kohesjonsmaterial-laget. Det antas hydrostatisk poretrykkfordeling.

Trafikklast fra parkeringsarealer er medregnet, men ikke last fra bygninger da det antas at disse har kjeller og dermed er kompensert fundamentert.

Planlagt tiltak er mer enn 2xH unna skråningstopp, men det stilles krav til robustheten til skråningen ettersom et potensielt skred kan nå tiltaket. Resultatene fra de utførte beregningene viser at snittet ikke oppfyller kravet til tilstrekkelig langtidsstabilitet i effektivspenningsanalysen, det vil si $F_{c\phi} \geq 1,25$. Grunnvannstanden presentert i beregningen er imidlertid meget høy, og det er utført en sensitivitetsanalyse der en sikkerhetsfaktor på $F_{c\phi} = 1,27$ oppnås ved å senke grunnvannstanden ca. 0,4 m i det bratteste partiet over glideflaten. Grunnet svært lite grunnlag for valg av materialparametere og vannstrømningsanalyse er det presentert en beregning med konservative antakelser og lav beregnet sikkerhet for kritisk glideflate. Det er likevel, basert på sensitivitetsanalysen, vurdert at det ikke er behov for stabiliserende sikringstiltak. Det anbefales imidlertid supplerende grunnundersøkelser for å bekrefte vurderingene før prosjektet går videre til neste fase. Utførte beregninger for snitt BH008 er presentert på tegningene RIG-TEG-807.1 (totalspenning) og RIG-TEG-807.2 (effektivspenning).

- OK

- BH010

- AV er enig med vurderingene. Det kan imidlertid diskuteres om det er avlastet mer enn nødvendig, ettersom beregnet sikkerhetsfaktor er noe høyere enn minstekravet, og det i tillegg er benyttet konservative materialparametre.
- Det bemerkes også at det er uttalt at tiltaket "ikke må ferdigstilles før trafikken settes på ny vei og bru", men AV mener at tiltaket bør ferdigstilles før anleggsstart for å sikre robusthet gjennom hele anleggsfasen.
- Multiconsult har i teksten skrevet at det strengt tatt ikke er nødvendig, men at det anbefales og tenker derfor at dette er ivaretatt. Ordlyden kan endres om det er ønskelig.
- Merknad lukkes. Vurderes som tilfredsstillende i denne fasen, men bør presiseres i senere fase.
- BH009
 - AV er enig i vurderingene og mener den konservative avlastningen i tiltakssituasjonen er hensiktsmessig med tanke på overdimensjonering.
- BH011
 - AV er enig med MC sine vurderinger
- BH012
 - AV har ingen merknader og stiller seg bak vurderingene.
- BH013
 - AV er enig med MC sine vurderinger

4.5. Kommentarer til rekkefølgekrav og bestemmelser

Veilederen henviser til NVEs retningslinje «Flaum- og skredfare i arealplanar» for hvordan områder med skredfare skal innarbeides i reguleringsplan. Veilederen sier videre at «i arealplaner må nødvendige føringer framgå av planbestemmelsene». AV legger ikke til grunn at det er innefor fagområdet geoteknikk sitt ansvarsområde og formulere de konkrete bestemmelsene, men presiserer likevel at bestemmelsene vil formuleres på grunnlag av de sikkerhetskrav og rekkefølgebestemmelser som framgår av de områdestabilitetsrapporter og fagrapporter. I den forbindelse vil AV påpeke følgende (som også framgår av «Flaum og skredfare i arealplanar»:

- Risikoreduserende tiltak må ofte gjennomføres uten for det naturlige planavgrensningen som er gitt av «hovedtiltaket». Det anbefales videre at området

der det er planlagt risikoreduserende tiltak inkluderes i planen eller at det utarbeides egen plan for utarbeide en særskilt reguleringsplan for dette området.

Utredningen har avdekket behov for stabiliserende tiltak dels i betydelig avstand fra selve tiltaket. Utredningen inkluderer ikke et konkret forslag til planavgrensning, men det må legges til grunn at områder utenfor selve veganlegget vil bli berørt av hensynssoner med tilhørende bestemmelser. I den grad det er aktuelt med sikringstiltak som etableres utenfor selve planen, bør det også vurderes om det er behov for særskilt regulering eller på annen måte sikre etablering av hensynssoner/bestemmelser for å sikre integriteten til sikringstiltakene over tid.

Med bakgrunn i dette har AV følgende spørsmål/innspill til bestemmelsene:

Generelt svar: Vi anser dette som ivaretatt i planen, den er oversendt til Asplan Viak som grunnlag i kontrollarbeidet.

OK

- 1) Vi regner med at de foreslåtte bestemmelsene vil bli knyttet til en konkret hensynssone som omfatter de delene av sonen som ligger innenfor planen.
- 2) Det skisserte prosjektområdet omfatter relativt store områder med andre formål, f.eks inn på Borregård sitt industriområde. I hvor stor grad er det vurdert om planen også må ivareta andre formål enn veien og sikringstiltakene til denne?
- 3) Er det evt. vurdert egne og mindre prosjektspesifikke reguleringsbestemmelser for disse formålene?
- 4) Er det vurdert å gi føringer/anbefalinger for sonene i den grad de ligger utenfor planavgrensningen, med tanke på evt. overførbarhet til framtidige, tilgrensende planarbeid eller tiltak i sonen?
- 5) Er det vurdert om det er nødvendig med separat regulering eller endringer i eksisterende planer for å ivareta sikkerheten dersom det etableres sikringstiltak utenfor planavgrensningen.

AV presiserer at dette ikke er regnet som avvik som må rettes opp i områdestabilitetsrapporten. De innspill som er gitt til planbestemmelser vurderes av AV som hensiktsmessige og fornuftige, men framstår samtidig veldig prosjektspesifikke.

Et konkret eksempel er punkt 8 «Arealer og søknadspliktige arbeider». Det er uklart for AV om denne er ment å gjelde kun for de delene av planen som er foreslått avsatt til sikring eller på annet måte blir omfattet av veganlegget, eller om det gjelder alle øvrige formål i planen utover sikrings- og veganlegg. Dette bør presiseres. AV stiller seg bak en reguleringsbetemmelse som utvider søknadsplikten for alle typer tiltak innenfor hensynssonen som kan påvirke stabiliteten, også tiltak som ellers ikke er underlagt søknadsplikt.

Kilder

- [1]. NVE, Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2020
- [2]. NVE, Ekstern rapport nr. 9/2020, Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. 2020
- [3]. Asplan Viak, 632100-20-RIG-001-RAP-VER02, Kontrollrapport - Fv. 118 Ny Sarpsbru, områdestabilitet Tarris
- [4]. SVV, Håndbok N-V220 Geoteknikk i vegbygging, 2025
- [5]. SVV, Håndbok N200 Vegbygging, 2024



asplan viak