

UAK NVE Bøbekken

21510 Kvalitetssikring iht. NVE

Kontrollskjema områdestabilitet

Prosjektnr: 21510	Dato: 30.11.2021	Saksbehandler: Pål Skjæret
Kundenr: 10197	Dato: 30.11.2021	Kvalitetssikrer: Kristoffer Rabstad

Fylke: Viken	Kommune: Asker	Sted: Bøbekken
Adresse: Boligvegen og Odalsveien, Slemmestad	Gnr/Bnr:	238/408, 240/265, 240/19 m.fl.

Tiltakshaver: -
Oppdragsgiver: Asker kommune v/Jarl Erik Larsen
Rapport: 21510 Kontrollskjema kvalitetssikring iht. NVE
Rapporttype: Geoteknisk notat
Stikkord: Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019
Euref UTM: Sone 32V – Ø0583800, N6627740

VEDLEGG

- Ingen.

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	23.11.2021
01	Svar fra NIRAS	30.11.2021

Sammendrag

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt kvalitetssikring av NIRAS AS sine vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med sikring mot områdeskredfare i Bøbekken i Asker kommune. Kvalitetssikringen er utført etter krav i NVE veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Konklusjon

Løvlien Georåd er enig i fargradsevalueringen som er gjort, både på sørsiden og nordsiden av Bøbekken. Skisserte tiltak er tilstrekkelige for å ivareta områdestabiliteten. Kontrollen har ingen åpne kommentarer som krever svar eller revisjon fra NIRAS.

Innledning

Løvlien Georåd AS er engasjert til å utføre uavhengig kvalitetssikring i henhold til NVE Veileder Nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* i forbindelse med sikring mot områdeskredfare i Bøbekken i Asker kommune. Utredning av områdestabiliteten er utført av NIRAS AS.

Kommentarer fra Løvlien Georåd er skrevet med kursiv

Svar fra NIRAS AS skrives med rød tekst i dokumentet.

Dokumenter som inngår i kontrollen

Dokument nr./Revisjon	Dokument tittel	Dato:	Utarbeidet av
RIG-08/01	Forbedring av stabiliseringsforhold og erosjonssikring av Bøbekken – PA Entreprenør Områdestabilisering	18.11.2021	CHKS

Dokumenter som ikke inngår i kontrollen, men som er benyttet som grunnlag

Dokument nr.	Dokument tittel	Dato:	Utarbeidet av
2913-R1	<i>Grunnundersøkelser – Utredning av områdestabilitet i Slemmestad, Geostrøm AS: 2021</i>	26.08.2021	Anita Halvorsen
A066696-RIG-R-01	<i>Bøbekken park, geotekniske grunnundersøkelser, datarapport. COWI AS: 2015</i>	24.03.2015	Åsmund Sjelmo
19137-RIG-01	<i>Bøbekken, Slemmestad – Geoteknisk datarapport. Civil Consulting AS: 2019</i>	15.07.2019	Michael Laubo
-	<i>Seismiske undersøkelser ved Bøbekken, Slemmestad. Ruden Geo Service: 2021.</i>	15.04.2021	Manon van Goethem
20210464-01-R	<i>ERT Slemmestad – ERT-undersøkelser Bøbekken, Slemmestad. NGI: 2021.</i>	19.08.2021	Helgard Anschutz

Forklaring av skjema

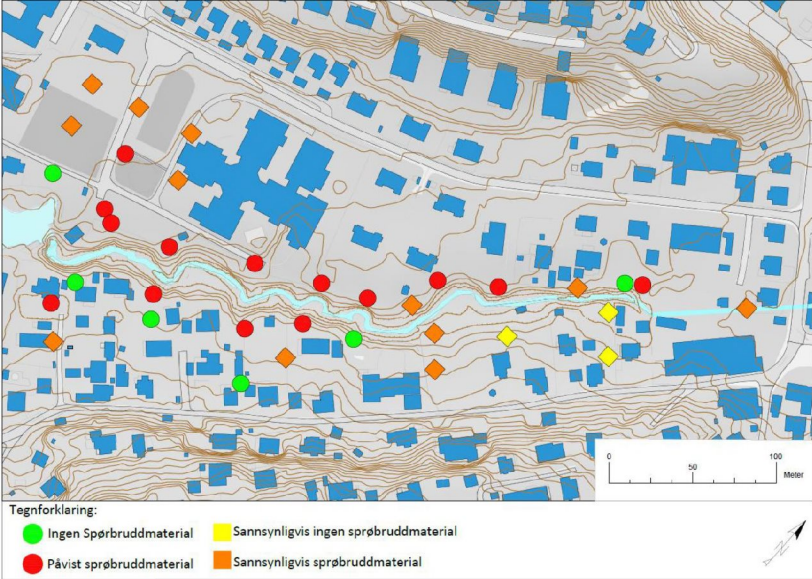
Kontrollkategori	
A	Avvik
TS	Teknisk spørsmål
R	Råd

Status	
Å	Åpent (krever svar eller revisjon av dokument/beregninger)
L	Lukket (ev. med kommentar)
IR	Ikke relevant

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Faresone	<i>Tiltakskategori K4 er valgt for prosjektet. Dette virker fornuftig.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Tiltakskategori - Skredmekanisme - Løsne- og utløpsområde - Klassifisering/faregrad - ROS-analyse 	<p><i>Aktuelle skredmekanismer er fastsatt basert på omrørt skjærstyrke fra konusforsøk, iht. figur 4.3 i NVE veileder 1/2019. Det er ikke utført vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate (b/D-forhold).</i></p> <p><i>Sør for Bøbekken er retrogressivt skred fastsatt som gjeldende skredmekanisme i området rundt borpunkt 1 og 9. Ved borpunkt 4 er rotasjonsskred fastsatt som gjeldende skredmekanisme.</i></p> <p><i>Nord for Bøbekken fastsettes retrogressiv skredmekanisme som gjeldende ved borpunkt 114. Rotasjonsskred er fastsatt som gjeldende skredmekanisme ved borpunkt 151, 106 og C4.</i></p> <p><i>For fastsettelse av skredmekanisme bør kritiske snitt skisseres med aktuell lagdeling, der sprøbruddmaterialets beliggenhet i profilene fremkommer tydelig. Direkte tolkning av resultater fra konusforsøk for vurdering av aktuell skredmekanisme er ikke nødvendigvis tilstrekkelig dersom man ikke har tatt opp prøver til større dyp. Punktet vurderes som OK, da kriteriet for retrogressiv skredmekanisme benyttes for opptegning av løsneområdet.</i></p>	R	
	<p><i>Løsneområdet både på både nord- og sørsiden av Bøbekken er fastsatt med bakgrunn i NVE sitt kriterie for retrogressiv skredmekanisme (15 x H) jfr. kap. 4.5.2 i veilederen.</i></p> <p><i>For løsneområdet sør for Bøbekken argumenteres det med at faresonen i bakkant avgrenses av borepunkt 5, 7, 10, 11, 12 og 13 hvor det ikke er påvist /antatt sprøbruddmateriale. I tillegg avgrenses sonen av områder med kartlagt berg i dagen og løsmassemeknighet < 2 meter. Det er også presentert to prinsippsnitt, tverrprofil E-E og H-H som viser opptegning av løsneområdet iht. NGI-metoden.</i></p>		

	<p><i>Løsneområdet på nordsiden av bekken avgrenses ikke av påvist berg i dagen eller av prøveserier der det ikke er påvist sprøbruddmateriale. Løsneområdet er derfor opptegnet med 15 x skråningshøyden fra Bøbekken.</i></p> <p><i>Opptegningen av løsneområdet både nord og sør for Bøbekken virker fornuftig. Det er usikkert hvordan dagens kulvert mot nordøst vil håndtere skredmassene. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>Et eventuelt skred er antatt kanalisert langs bekkebunnen, med maksimal utstrekning av utløpsområdet lik 3 ganger løsneområdets utstrekning. Opptegningen av utløpsområdet virker fornuftig.</i></p>		
	<p><i>Det er utført en faregradsevaluering for sonene på både nord- og sørsiden av Bøbekken.</i></p> <p><u>Sørsiden:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tidligere skredaktivitet: Satt til score 1 – Fornuftig valgt.</i> • <i>Skråningshøyde: Satt til score 0 – Fornuftig valgt.</i> • <i>OCR: Satt til score 2 – Fornuftig valgt.</i> • <i>Poretrykk: Satt til score 1 – Fornuftig valgt.</i> • <i>Kvikkleiremektighet: Lag karakterisert som sprøbruddleire er ikke påtegnet profiltegningene. I rapporten er lagdeling for et tolket skjærstyrkeprofil gjennom et kritisk snitt ved borpunkt 1 presentert. Det er valgt score 3, noe som virker fornuftig.</i> • <i>Sensitivitet: Satt til score 2. Dette virker fornuftig basert på prøveserie i borpunkt 1.</i> • <i>Erosjon: Satt til score 2. Virker fornuftig basert på bilder fra befaring.</i> • <i>Inngrep: Satt til score 0. Virker fornuftig basert på bilder fra befaring.</i> <p><i>Dette gir en totalscore på 22 – Middels faregrad. Det påpekes at det i rapporten står at samlet sum er 24.</i></p>		

	<p>Løvlien Georåd er enige i faregradsvurderingen sør for Bøbekken.</p> <p><u>Nordsiden:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Tidligere skredaktivitet: Satt til score 1 – Fornuftig valgt.</i>• <i>Skråningshøyde: Satt til score 0 – Fornuftig valgt.</i>• <i>OCR: Satt til score 3 – Fornuftig valgt.</i>• <i>Poretrykk: Satt til score 1 – Fornuftig valgt.</i>• <i>Kvikkleiremektighet: Lag karakterisert som sprøbruddleire er ikke påtegnet profiltegningene. I rapporten er lagdeling for et tolket skjærstyrkeprofil gjennom et kritisk snitt ved borpunkt 1 presentert. Det er valgt score 3, noe som virker fornuftig.</i>• <i>Sensitivitet: Satt til score 2. Dette virker fornuftig basert på prøveserie i borpunkt 114.</i>• <i>Erosjon: Satt til score 2. Virker fornuftig basert på bilder fra befarings.</i>• <i>Inngrep: Satt til score 0. Virker fornuftig basert på bilder fra befarings.</i> <p>Dette gir en totalscore på 24 – Middels faregrad.</p> <p>Løvlien Georåd er enige i faregradsvurderingen nord for Bøbekken.</p>		
--	---	--	--

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
<p>Grunnlag</p> <ul style="list-style-type: none"> - Omfang av GU - Topografi - Eksisterende undersøkelser - Supplerende undersøkelser - Befaringer - Erosjonsforhold langs vassdrag vurdert 	<p><i>Det er utført grunnundersøkelser i en rekke omganger i området i forbindelse med ulike prosjekter. Det er påvist sprøbruddmateriale i flere av borpunktene og indikasjon i andre borpunkter.</i></p> <p><i>I august 2021 ble det i tillegg utført supplerende undersøkelser for dette prosjektet. Undersøkelsene omfattet totalt 15 totalsonderinger, 7 CPTu-sonderinger, 6 prøveserier og nedsettelse av 6 elektroniske poretrykksmålere. Det er fra supplerende undersøkelser påvist sprøbruddmateriale i flere av borpunktene og indikasjon i andre borpunkter.</i></p> <p><i>Det er også utført både resistivitets- og seismiske undersøkelser for prosjektet.</i></p> <p><i>Det er produsert en figur som viser oversikt over borpunkter med påvist sprøbruddmateriale innenfor prosjektområdet. Se skjermbilde av figuren nedenfor.</i></p>  <p><i>Fra stikkprøvekontroll virker vurderingen av sprøbruddmateriale i de ulike</i></p>		

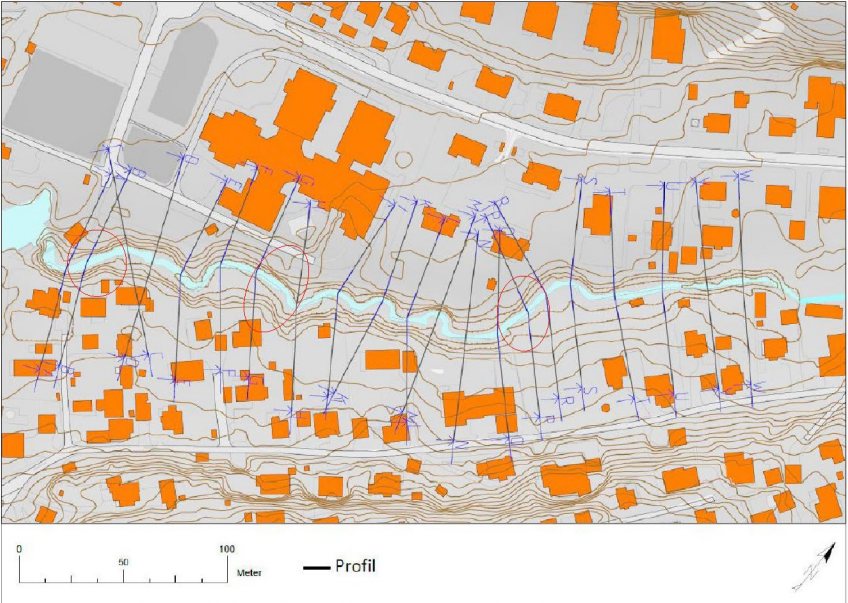
	<i>borpunktene å være fornuftig.</i>		
	<i>Det har blitt utført befaring langs Bøbekken ved flere anledninger. 30.01.2021 - Kartlegging av erosjonsforhold av geotekniker Jakob Bitsch Jensen. 07.06.2021 – Befaring i forbindelse med planlegging av supplerende grunnundersøkelser 02.09.2021 – Befaring ifb. Kartlegging av eksisterende konstruksjoner langs bekken.</i>		
	<i>Erosjonsforholdene langs bekken er vurdert iht. NVEs eksternrapport 9/2020. Befaringen med vurdering av erosjonsforholdene i bekken er dokumentert med bilder i rapporten. Vurderingene av erosjon er også forankret i figur 4-2, med markeringer på tabell A5 fra NVEs eksternrapport 9/2020. NIRAS vurderer erosjonsforholdene til poengscore 2 – noe erosjon. Denne vurderingen virker fornuftig.</i>		
	<i>Det er utført befaring med kartlegging av berg i dagen. Bilder fra befaringen er dokumentert i rapporten og plassering av bergblotninger er påtegnet situasjonsplanen i figur 4-16.</i>		

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
<p>Jordparametere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tolkning av kvikkleire - Prøver <ul style="list-style-type: none"> • Ødometerforsøk • Treaksforsøk - CPTU <ul style="list-style-type: none"> • Anvendelsesklasse • Korrelasjon • Fasthetsreduksjon for s_u^A - Udrenert skjærstyrke <ul style="list-style-type: none"> • Leire/silt • Anisotropi - Effektivspenningsparametere <ul style="list-style-type: none"> • Tørreskorpe/fyllmasser • Leire - Romvekt <ul style="list-style-type: none"> • Usikkerhet vurdert - Poretrykksforhold <ul style="list-style-type: none"> • Målt i 2 nivåer 	<p><i>Påvisning av sprøbruddmateriale baserer seg på tolkning av utførte totalsonderinger, trykksonderinger (CPTu) og prøveserier.</i></p> <p><i>Der det kun er utført totalsonderinger settes grunnforholdene til «mulig sprøbruddmateriale» der totalsonderingene har konstant eller fallende matekraft med dybden, uten bruk av økt rotasjon og spyling.</i></p> <p><i>Der det er utført både totalsondering og trykksonderinger (ikke prøveserier) tolkes sprøbruddmateriale ved bruk av SVV sitt regneark – «Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer» Resultater av tolkningen iht. NIFS 2015 er presentert i egen tabell i rapporten.</i></p> <p><i>Der det er utført prøveserier baseres tolkningen av sprøbruddmateriale på resultater fra utførte laboratorieanalyser. Dette virker fornuftig. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>Kvaliteten på utførte ødometer- og treaksialforsøk er vurdert iht. figur 2.20 og 2.21 i SVV V200.</i></p> <p><i>Generelt vurderes kvaliteten på utførte treaksialforsøk som god/akseptabel, med unntak av et enkelt forsøk i borpunkt 9, som akkurat faller utenfor kriteriet for «Akseptabelt forsøk».</i></p> <p><i>Kvaliteten på utførte ødometerforsøk vurderes som «Meget god».</i></p> <p><i>Vurderingen av prøve kvalitet er presentert i tabellform på en oversiktlig måte. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>På nordsiden av Bøbekken er det utført 11 trykksonderinger. På sørsiden er det utført 7 trykksonderinger. Kvaliteten på utførte trykksonderinger er presentert i egen tabell, med oversikt over oppnådde anvendelsklasser for hhv. spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk.</i></p>		

	<p><i>Kvaliteten på utførte trykksonderinger på sørsiden av bekken vurderes generelt som god/akseptabel.</i></p> <p><i>Kvaliteten på utførte trykksonderinger på nordsiden av bekken har dårligere kvalitet. Det er unntaksvis oppnådd tilfredsstillende anvendelsesklasse for poretrykket. Dette gjelder borpunkt 106, 111 og 114.</i></p>		
	<p><i>Udrenert skjærstyrke er valgt basert på tolkning av CPTu-forsøk, resultater fra rutineforsøk og triaksialforsøk.</i></p> <p><i>Benyttede skjærstyrkeparametere for valgte beregningsprofiler er presentert oversiktlig på en figur i notatet. Stikkprøvekontroll og egen sammenstilling av tolkede S_{uA}-profiler (D-bilag) samsvarer godt med valgte skjærstyrkeprofiler i beregningene.</i></p> <p><i>Det stilles spørsmål til tolkning av CPTu i borpunkt 9. Valgt designprofil er vesentlig høyere enn presentert tolkning av CPTu-sonderingen i punkt 9. Omkringliggende CPTu-sonderinger og tilhørende tolkninger samstemmer relativt godt med valgt designprofil. Valgt designprofil i punkt 9 bør begrunnes eller revurderes.</i></p> <p><i>ADP-faktorene er fastsatt iht. anbefalingene gitt i kapittel 4 i NIFS rapport 14/2014, og virker fornuftig valgt. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p> <p><i>Shanse er ikke benyttet.</i></p>	TS	L

	<p>NIRAS svar 25-11-2021:</p> <p>CPTu i borpunkt 9 har anvendelsesklasse 2 med basis i poretrykk. Det er utført 3 avanserte lab forsøk (1 x CRS og 2 x CAUA) i borpunkt 9. To av forsøkene viser god kvalitet, mens det siste (dybde 7,7 m) indikerer dårlig kvalitet. Dette tolkes som at det er varierende prøve kvalitet.</p> <p>Borpunkt 9 ligger rett mellom borpunktene 111, 6 og 10 som alle omfatter CPTu-forsøk i anvendelsesklasse 1.</p> <p>I borpunkt 9 er det fra ca. 2 m under terreng og videre nedover til ca. 8 m et godt samsvar mellom utførte lab analyser og tolkning av CPTu-forsøket. På de siste 2 m (6-8 m) ses litt avvik mellom tolket SuA fra treaks og tolket CPTu (CPTu ligger ca. 5 kPa under treaks). Det ses også at det er et relativt godt samsvar med resultatene fra bl.a. borpunkt 111, 6 og 10 (SuA kan i alle borpunktene konservativt fastlegges uten tilvekst til mellom 30-40 kPa i dybdeintervallet 2-8 m).</p> <p>Videre nedover (ca 8-12 m) i borpunkt 9 indikerer tolkning av CPTu-forsøket at SuA skal være lavere enn NC-SHAPSEP. Med tanke på utførte vurderinger av OCR (i alle tilfeller > 1,0) vurderes dette som usannsynlig.</p> <p>I forbindelse med valg av SuA-designprofil har det blitt sett bort fra resultatene i borpunkt 9 fra ca. 8 m under terreng og videre nedover. Dette siden det er dårlig samsvar med resultater fra nærliggende borpunkter (111, 6 og 10) samt påvist lav anvendelsesklasse på utført CPTu (anvendelsesklasse 2) og antatt dårlig prøve kvalitet på den nedre del av Ø54 intaktprøveserien.</p>		
--	---	--	--

	<p>For i tillegg å svare ut spørsmålet “hva nå hvis” kommer her litt ekstra vurderinger:</p> <p>Dersom SuA-designprofilen fra 8 m og nedover i tverrprofil KK endres slik at det tilsvarer NC-SHANSEP vil dagens situasjon m. normalvannstand og ingen last på terreng resultere i en FS på ca. 1,0. For tiltak i tiltakskategori K4 innenfor en faresone med middels faregrad vil kravet til prosentvis forbedring da bli 15%. Heving av bekkebunn i henhold til planlagt geometri vil i dette tilfelle heve FS til rundt 1,1 (svarende til ca. 11% forbedring).</p> <p><i>OK, Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>Effektivspenningsparametere er fastsatt basert på erfaringsparametere fra SVV V220 og fra tolkning av utførte triaksialforsøk. Valgte parametere fra triaksialforsøkene er forsiktig tolket ved ca. 2 % tøynings og virker fornuftige.</i></p> <p><i>Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>Romvekt i tørrskorpelaget, leiren og sprengsteinsfyllingen er valgt basert på erfaringsverdier fra SVV V220 og NVE Veileder 1/2019. Benyttet tyngdetetthet i beregningene samsvarer godt med resultater fra prøveseriene og er satt til 19 kN/m³ for tørrskorpelaget, leirelaget og motfyllingen/erosjonssikring av sprengstein.</i></p>		
	<p><i>Det er i forbindelse med de supplerende grunnundersøkelsene (2913-R1) installert 4 elektroniske poretrykksmålere i to borpunkter på sørsiden av Bøbekken. Det er i tillegg installert poretrykksmålere i to nivåer i borpunkt 14 på nordsiden av Bøbekken. Målingene indikerer et svakt poreovertrykk på ca. 11 kPa/m.</i></p>		

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Profiler <ul style="list-style-type: none"> - Tiltakets influensområde - Kritiske profiler - Lagdeling - Bruddmekanismer 	<p><i>Det er påvist sprøbruddmateriale i området rundt Bøbekken. Stabiliteten skal forbedres ved at bekkebunnen heves med sprengstein, med stedvis utslaking av bratte skråninger og erosjonssikring/plastring av bekkebunn og sideskråninger.</i></p> <p><i>Det er trukket opp totalt 21 profiler langs Bøbekken. Iht. geoteknisk prosjekteringsnotat, RIG08, er profilene trukket opp vinkelrett på elvebredden langs hele Bøbekken.</i></p> <p><i>Det stilles spørsmål til hvorfor disse profilene ikke er trukket opp vinkelrett på høydekotene langs bekken. Fra figuren nedenfor identifiseres det enkelte partier som er noe brattere enn det som fremkommer av nærliggende profiler. Se markering i rødt på figuren.</i></p>  <p><i>Valgte kritiske profiler anses likevel som dekkende for stabilitetsanalyser</i></p> <p>NIRAS svar 25-11-2021: Enig i at enkelte snitt kunne vært plassert mer ortogonalt på de topografiske linjene langs bekkeløpet.</p>	TS	L

	<p>Det bemerkes, at kritiske bruddflater i leirmassene generelt har stor utstrekning, noe som betyr at mindre skråningshelnings «avvik» akkurat i skråningsfronten vil ha lite betydning for beregnet FS.</p> <p>Videre bemerkes det, at også bergflatens forløp i noe grad er styrende for beregnet FS. Mest kritiske snitt basert alene på terrengflate trenger således ikke nødvendigvis å resultere i mest kritiske snitt når også bergflate og eventuelt andre laggrensener regnes inn.</p> <p>Det konkluderes med, at antallet av snitt og beregninger langs Bøbekken gir et representativt inntrykk av dagens situasjon og effekten ved planlagte stabiliserende tiltak.</p> <p>Det gjøres ingen oppretting.</p> <p><i>OK, Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>I vedlegg B er samtlige 21 profiler skissert. Det er i tegningene markert laggrensener for tørrskorpe, leire, berg og terreng (Både dagens og fremtidig prosjektert terreng etter tiltak). Laggrensener for valgte skjærstyrkeparametere er påtegnet profilene. Lag med sprøbruddmateriale fremkommer ikke fra tverrprofilene.</i></p> <p><i>Laggrensener med påvist eller antatt sprøbruddmateriale burde vises på profiltegningene. Slik profilene er skissert nå er det vanskelig å kontrollere gjeldende skredmekanisme og vurdere helhetlig risiko i forbindelse med utførelse av skisserte sikringstiltak. Dette står også gjengitt i kapittel 5.2 i NVE Veileder 1/2019. For beregningene sin del så har dette ingen betydning.</i></p>	R	
	<p><i>Resultater fra utførte total- og trykksonderinger er vist på profilene, men de kunne med fordel også vært synlig på situasjonsplanen med plassering av profilene. På profiltegningene burde også horisontalavstanden ut til hvert borpunkt markeres. Dette kan genereres automatisk ved tegning av profilene gjennom GeoSuite i AutoCAD eller Civil3D.</i></p>	R	

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Stabilitetsberegninger <ul style="list-style-type: none"> - Beregningsprogram - Samsvar lagdeling - Samsvar jordparametere - Interpolasjon c-profiler og poretrykksprofiler - Tørrskorpe modellert (ev. med vannfylt sprekk) - Sammensatte/sirkulære glideflater - Oppnådd tilfredsstillende sikkerhet <ul style="list-style-type: none"> • Absolutt sikkerhet • Prosentvis forbedring • Beregnet sikkerhet dagens sit. • Beregnet sikkerhet etter tiltak - Aktuelle anleggsfaser vurdert 	<i>Beregninger er utført i SLIDE2, med metode JANBU corrected. Beregningene er utført for å bekrefte at planlagt bekkebunnsheving og erosjonssikring er tilstrekkelig.</i>		
	<i>For K4 gjelder sikkerhetskravene som beskrevet i kapittel 3.3.6 i NVE Veileder 1/2019. Disse er også gjengitt i kapittel 2.2.1.1 i Notat RIG08.</i>		
	<i>Lagdelingen samsvarer med grunnundersøkelsene. Lag med sprøbruddegenskaper er ikke skissert i beregningene. Dette har imidlertid ingen praktisk betydning for oppnådde materialfaktorer. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i>		
	<i>Benyttede jordparametere samsvarer med det som er presentert i notatet.</i>		
	<i>Benyttede skjærstyrkeparametere samsvarer med det som er presentert i notatet.</i>		
	<i>Det er i stabilitetsberegningene etter tiltak benyttet en terrenglast på 5 kPa i toppen av skråningene for å simulere last fra sideliggende bebyggelse. Dette virker fornuftig.</i>		
	<i>Det er kun presentert resultater fra sirkulære glideflater. I kapittel 8.2 i RIG08 står det imidlertid at SLIDE2 selv søker frem både kritiske sirkulære og ikke-sirkulære skjærflater. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i>		
	<i>Fra beregningsprofilene fremkommer det ikke om målt poreovertrykk (11kPa/m) er lagt inn i beregningene. Løvlien Georåd har imidlertid fått bekreftet at dette er ivaretatt.</i>	TS	L
	<i>Det er for samtlige profiler presentert beregninger både på effektiv- og totalspenningsbasis både for dagens situasjon og fremtidig situasjon. Resultatene fra beregningene er oversiktlig presentert i egen tabell i notatet og i egne billag. Det fremkommer tydelig at krav til materialfaktorer for K4-tiltak iht. kapittel 3.3.6 i veilederen er ivaretatt for samtlige profiler.</i>		
<i>Aktuelle anleggsfaser er vurdert. Der absolutt krav (1,61) til sikkerhetsfaktor ikke ivaretas i anleggsfasen er det presentert egen beregning som viser oppnådd sikkerhetsfaktor når bidraget fra sidefriksjonen medregnes.</i>			

	<p><i>Vurdert sidefiksjon og lengde for seksjonsvis utgraving bør vurderes med en ytterligere metode for å verifisere resultatene. E.eks. metode fra Whitman 1969 fig. 24.17.</i></p> <p><i>Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>	R	L
--	---	---	---

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Tiltak <ul style="list-style-type: none"> - Skisserte tiltak nødvendige - Skisserte tiltak gir ønsket effekt - Prinsipp for utførelse av tiltak - Erosjonssikring langs vassdrag 	<p><i>Utførte stabilitetsberegninger viser at det er nødvendig å utføre tiltak for å ivareta stabiliteten for K4-tiltak iht. NVE Veileder 1/2019.</i></p>		
	<p><i>Bekkebunnsheving med samtidig erosjonssikring av sideskråningene er tilstrekkelig for å ivareta stabiliteten for de fleste beregningsprofiler. På enkelte steder er det også nødvendig å slake ut skråningene for å få plass til erosjonssikringen.</i></p> <p><i>Beregningene viser også at det oppnås tilstrekkelig stabilitet ved seksjonsvis utgraving og samtidig etablering av erosjonssikring øst i Bøbekken.</i></p> <p><i>Foreslåtte tiltak virker fornuftige. Løvlien Georåd har ingen ytterligere kommentarer til dette.</i></p>		
	<p><i>Prinsipp for utførelse er beskrevet i notatet. Før igangsettelse bør fremgangsmåten oppsummeres punktvis med faseplaner slik at man er sikker på at utførende entreprenør følger fremgangsmåten som er beskrevet.</i></p>	R	

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Kvalitetssikring <ul style="list-style-type: none"> - Gjennomført intern kvalitetssikring 	<p><i>Det er utført kvalitetssikring av oversendt rapport. Rapport RIG08 er utarbeidet av CHKS, kontrollert av JAJE og godkjent av WSAH.</i></p>		