



KAPASITETSØKENDE TILTAK TRØNDERBANEN MELHUS

Kontrollrapport områdestabilitet

00A	Konsept/løsningsforslag	17.06.2022	JAJE	ABC	TTR
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Dovrebanen Støren-Trondheim Melhus og Søberg Kontrollrapport områdestabilitet		Antall sider:			
		30			
		Produsent:	NIRAS Norge AS		
		Erstatning for:			
		Erstattet av:			
Prosjektnr. 60034611 : Parsell: 20 Melhus og Søberg		Dokument-/tegningsnummer: KTT-20-A-00005		Revisjon: 00A	
		FDV-dokument-/tegningsnummer: NA		FDV-rev.: NA	

Kvalitetssikring iht. NVE Kontrollskjema områdestabilitet

Prosjektnr: 60034611		Prosjekt: Melhus og Søberg	
Dato: 17.06.2022		Saksbehandler: JAJE	
Dato: 17.06.2022		Kvalitetssikrer: ABC	
Relevante kontrollpunkt og evt. kommentar:		Faresone	X
<i>Omfang av NIRAS sin kontroll skal motsvare kravene til kvalitetssikring av uavhengig foretak angitt i NVE veileder 1/2019 for tiltakskategori K3.</i>		Grunnlag	X
		Jordparametere	X
		Profiler	X
		Stabilitetsberegninger	X
		Tiltak	X
		Generell dokumentkontroll	(X)
Revisjon	Grunnlag	Dato	
00	Første utgave	06.05.2022	
01	Svar fra Rambøll	18.05.2022	
02	Godkjenning (med vesentlige kommentarer i konklusjon)	03.06.2022	
03	Svar fra Rambøll	17.06.2022	
04	Helhetlig godkjenning uten gjenværende kommentarer i konklusjon	17.06.2022	

Sammendrag

NIRAS Norge AS har som uavhengig foretak foretatt kvalitetssikring av Rambøll sine vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med sikring mot områdeskredfare i «Melhus og Søberg»-prosjektet i Melhus kommune. Kvalitetssikringen er gjennomført iht. føringer gitt i NVE veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

Konklusjon

Rev04:

«KTT-20-A-10114» har blitt revidert og redegjør nå på tilstrekkelig vis for tilgjengelig geoteknisk underlag som har blitt benyttet til å peke ut områdene rundt Loddbekken, Potten bru og Lamoen som eneste relevante områder å utrede med tanke på områdestabilitet innenfor angitt reguleringsplangrense.

Samtlige kommentarer i forbindelse med uavhengig kontroll har blitt svart ut av Rambøll på tilfredsstillende vis og det er pr 17.06.2022 ingen gjenværende kommentarer med status åpen («Å»). NIRAS Norge AS har ingen ytterligere kommentarer og oppfatter den uavhengige kontroll som ferdigstilt.

Rev03: Rambøll har sammenstilt tilgjengelig grunnlag av tidligere utførte grunnundersøkelser og vurdering i KTT-20-A-10114 rev02A. Grunnlaget er benyttet til å gi en enkel grunnforholdsbeskrivelse og avkreftede fare for områdeskred for det planlagte tiltaket for uten ved Melhus bru (oppdatert navn) og ved Løddbekken hvor det i rapporten er utført egne vurderinger.

Rev02: Av kapittel 1.2 i KTT-20-A-10114 rev01A fremgår at «Foreliggende rapport inneholder kun utredning av områdestabilitet ved Løddbekken og for Potten bru [...]». Utredningen som er gjennomført for de to lokaliteter vurderes som OK og under forutsetning av at hensikten med KTT-20-A-10114 alene er en utredning av områdestabilitetsfare for disse to lokaliteter kan gjenværende kommentarer pr. 2022.06.03 lukkes og KTT-20-A-10114 godkjennes.

Se vesentlige kommentarer på neste side.

NIRAS ønsker å gjøre byggherre (Bane NOR) oppmerksom på at rapport KTT-20-A-10114 rev01A etter vår forståelse av kravene i NVE veileder 1/2019 ikke vil være tilstrekkelig dokumentasjon for et samlet reguleringsplanvedtak for «Melhus og Søberg»-prosjektet som helhet, og vi forventer i denne sammenheng at det vil komme innsigelser fra NVE med henvisning til manglende dokumentasjon for å friskmelde områdene utenom identifiserte/utredede faresoner ved Løddbekken og Potten bru.

Etter NIRAS sin oppfatting er friskmelding av områder ikke dokumentert iht. krav i NVE veileder 1/2019 kapittel 3.4.3. Etter NIRAS sin oppfatting ville hensiktsmessig dokumentasjon i denne sammenheng omfatte plankart som viser utstrekning til alle aktsomhetsområder for løsneområder og alle aktsomhetsområder for utløpsområder som ligger helt eller delvis innenfor reguleringsplangrensene (iht. prosedyre steg 3) sammenstilt med tilgjengelig geoteknisk grunnlag. Videre burde dokumentasjonen omfatte en samlet referanseliste over anvendt grunnlag og en vurdering/konklusjon som redegjør for at tilgjengelig grunnlag er tilstrekkelig for å friskmelde samtlige områder.

Etter NIRAS sin oppfatting bør også vurderinger på prosedyre steg 1, 2 og 3 gjennomgå uavhengig kontroll iht. foringene gitt i NVE veileder 1/2019 når planlagte tiltak (jernbane) tilhører tiltakskategori K3 og K4. I så fall må all anvendt grunnlag gjøres tilgjengelig for uavhengig foretak.

Utklipp av NVE veileder 1/2019 kapittel 2.7

2.7 Behov for utredning av skredfare

I forbindelse med arealplanlegging, byggesaksbehandling, gjennomføring av byggetiltak og masseflytting skal det dokumenteres sikker byggegrunn iht. plan- og bygningsloven (pbl) § 28-1 og kap. 7 i byggteknisk forskrift (TEK17).

I noen tilfeller kan enkle vurderinger dokumentere at det ikke er fare for at områdeskred kan berøre planområdet, mens i andre tilfeller må det omfattende utredninger og analyser til for å kunne dokumentere tilsvarende. Det er utviklet en stegvis prosedyre, se kap. 3.2, som skal benyttes ved vurdering og utredning av fare for områdeskred. Den første delen av prosedyren, steg 1-3, bidrar til å indentifisere eventuelle aktsomhetsområder for områdeskred basert på tilgjengelig kunnskap. Den andre delen av prosedyren, steg 4-11, beskriver hvordan utredning av fare (soneutredning) skal utføres når det allerede finnes registrerte kvikkleiresoner i området, eller når det ikke kan utelukkes fare for områdeskred etter gjennomgang av prosedyrens første del.

Utklipp av NVE veileder 1/2019 kapittel 3.4.3**3.4.3 Utredning tilpasset detaljreguleringsplaner**

Ved offentlig ettersyn av detaljreguleringsplan skal reell fare for områdeskred være avklart i henhold til kravene i plan- og bygningsloven § 4-3. For at dette skal være oppfylt på detaljreguleringsplannivå, må kravene i pbl § 28-1 og § 29-5, byggteknisk forskrift kap. 7 og NVEs veileder 1/2019 legges til grunn for utredning av skredfare.

Omfang og detaljeringsgrad for utredninger i forbindelse med detaljregulering er bl.a. avhengig av reguleringsformål, hvilke tiltakskategorier planen omfatter og planområdets beliggenhet med hensyn til aktsomhetsområder og faresoner. Ved å følge steg 1-3 i prosedyren i kap. 3.2, kan en tidlig konkludere om planlagte byggeområder vil ligge utenfor fare for områdeskred (f.eks. over marin grense, utenfor områder med marine leire, lokalisering av berg og annen dokumentert god byggegrunn). I slike områder er det ikke nødvendig med videre utredning. Konklusjonen skal grunngis og dokumenteres.

Behov for og omfang av videre utredning av skredfare er avhengig av hvilken tiltakskategori tiltaket tilhører, se kap. 3.3.1. De fleste detaljreguleringsplaner vil være i tiltakskategori K3-K4, hvor geotekniker må utrede fare i tråd med prosedyren beskrevet i kap. 3.2, steg 4-11. For disse kategoriene avgjør sonens faregrad hva som er sikkerhetskravene og anbefalt krav til uavhengig kvalitetssikring, som er gitt i kap. 3.3.3-3.3.6. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges for tiltakskategori K1, K3 og K4. Eventuelle nødvendige sikringstiltak i og utenfor planområdet må utredes, slik at en kan dokumentere at det planlagte tiltaket vil oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred. Dette kan medføre at planområdet må utvides. Sikringstiltakene må kunne gjennomføres uten å redusere sikkerheten i området.

Rev00: Kontrollen har åpne kommentarer (angitt med Å) som krever svar eller revisjon fra Rambøll innen rapport «KTT-20-A-10114» kan godkjennes.

Innledning

NIRAS Norge AS er engasjert av Bane NOR til å utføre uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred i forbindelse med sikring mot områdeskredfare i «Melhus og Søberg»-prosjektet i Melhus kommune. Utredning av områdestabiliteten er utført av Rambøll.

Beskrivelse av kontrollpunkt i NIRAS Norge AS sitt kontrollskjema er skrevet med kursiv.

06.05.2022 Kommentarer fra NIRAS Norge AS er skrevet med svart tekst.

Det ble holdt et avklaringsmøte 16.05.2022 der Bane NOR, NIRAS og Rambøll deltok. Mange av punktene ble diskutert i møtet og derfor er noen av svarene fra Rambøll korte og henviser til avtaler gjort i dette møtet.

18.05.2022 Svar fra Rambøll skrives med rød tekst i dokumentet.

03.06.2022 Svar fra NIRAS Norge AS er skrevet med blå tekst

17.06.2022 Svar fra Rambøll fremgår av konklusjon med grønn tekst

17.06.2022 Svar fra NIRAS Norge AS (revidert konklusjon) fremgår med lilla tekst

Dokumenter som inngår i kontrollen

Dokument nr./Revisjon	Dokument tittel	Dato:	Utarbeidet av
KTT-20-A-10114/00B	Utredning av områdestabilitet	05.04.2022	BAGJ
KTT-20-A-10114/01A	Utredning av områdestabilitet	20.05.2022	BAGJ
KTT-20-A-10114/02A	Utredning av områdestabilitet	17.06.2022	BAGJ

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

Dokument nr.	Dokument tittel	Dato:	Utarbeidet av
KTT-20-A-10010	Datarapport – Grunnundersøkelser	08.02.2022	BAGJ

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 <ul style="list-style-type: none"> - Tiltakskategori - Skredmekanisme - Løsne- og utløpsområde - Klassifisering/faregrad 	<p><i>Er tiltakskategori angitt? Er valgt tiltakskategori begrunnet tilstrekkelig?</i></p> <p>Kapittel 3.5 Det er valgt tiltakskategori K3 iht. Bane NOR sitt tekniske regelverk. Valg OK og kortfattet begrunnelse fremgår. Bør tilføyes referanser til TRV (del 520-8 kapittel 8.2 og 8.5).</p> <p>Bør tilføyes «bookmarks» i PDF slik at det er enkelt å finne «(vedlegg 7)» som det vises til ift. faregradsevaluering.</p>	-	L
	<p><i>Er aktuelle skredmekanismer vurdert i henhold til figur 4.3 i NVE veileder 1/2019?</i></p> <p><i>Er det utarbeidet skisser med utgangspunkt i kritiske snitt og påvist lagdeling/forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire?</i></p> <p>Kapittel 3.7 Det konkluderes med rotasjonsskred som relevant skredmekanisme iht. føringene gitt i figur 4.3 og figur 4.4 i NVE veileder 1/2019.</p> <p>Ønsker at vurderingen eksemplifiseres med utgangspunkt i kritiske snitt fra aktuelt prosjekt (kan med fordel limes inn noen snitt direkte i rapporten). Bør da fremgå klart hva som er utstrekning kritisk bruddflate, hva som er sprøbruddmateriale og hva som er ikke-sprøbruddmateriale.</p> <p>Figuren inne i selve rapporten er ment som illustrasjon for et rotasjonsskred. Rapporten oppdateres med henvisning til tegning 210-213 der kritisk bruddflate er vist.</p>	R	L

	<p>OK, kommentar lukkes</p> <p>Alle plasser hvor c,ur omtales bør det fremgå klart om det er tale om omrørt konus iht. ISO eller NS standard. Blir litt forvirring i kapittel 3.7 når det angis krav til c,ur iht. ISO og da målt c,ur uten angivelse av benyttet standard.</p> <p>Omrørt skjærfast er omtalt med verdi to ganger i rapporten i samme kapittel (3.7). Rapporten er oppdatert ved å legge til ISO bak angivelsen i kapittel 3.7. Det står også oppført på borprofilene i datarapporten hvilken standard som er benyttet for måling av skjærfastheten.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er potensielle løsneområder identifisert og avgrenset i henhold til pkt. 3 i tabell 3.1 i NVE veileder 1/2019?</i></p> <p>Kapittel 3.2 Dette fremgår ikke av rapporten utenom en ganske kort beskrivelse i kapittel 3.2 og må tilføyes. Kartleggingen bør omfatte hele tiltaksområdet + områder rundt i det omfang planlagte tiltak ligger innenfor aktsomhetsområde til utløpsområder. Det er ikke tilstrekkelig å bare kartlegge områdene lokalt der det er påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire.</p> <p>Det må utarbeides plankart som viser utstrekning til aktsomhetsområder for løsne- og utløpsområder. Kart kan med fordel vise grunnundersøkelser, områder med berg i dagen, høydekurver med ekvidistanse 1 m, SVV kvikkleiresoner, NVE faresoner og bratthet til terrenget.</p> <p>Opp gjennom årene er det utført en stor mengde grunnundersøkelser av flere ulike aktører langs tiltaksområdet. Disse er benyttet som grunnlag for å «friskmelde» områder for å unngå å lage teoretiske aktsomhetsområder som deretter skal friskmeldes. Aktsomhetsområder lages normalt for områder der man</p>	R	L

	<p>enten ikke har noen grunnundersøkelser i det hele tatt eller har grunnundersøkelser der det er påvist og/eller mistanke om sprøbruddmateriale.</p> <p>Rapporten er oppdatert i kap. 1.2 med følgende setning for å synliggjøre at vi har gjort vurderingen som beskrevet over: «Det foreligger tilstrekkelig med tidligere utførte grunnundersøkelser i offentlige og Rambølls arkiver til å avkrefte områdestabilitetsproblematikk langs hele tiltaksområdet, med unntak av Lamoen, Potten bru og Loddbekken. Lamoen er satt på «hold» i prosjektet og derfor ikke nærmere utredet her og ved Potten bru er terrenget så flatt at det ikke defineres som aktsomhetsområde. Dermed gjenstår kun området rundt Loddbekken som relevant for vurdering av områdestabilitet.»</p> <p>Kommentar lukkes, viser til konklusjon</p> <p><i>Er potensielle løsneområder videre avgrenset i henhold til pkt. 8 i samme tabell samt metoden beskrevet i kapittel 4.5?</i></p> <p>Kapittel 3.7 Uklart hvorfor bare området rundt Loddbekken er relevant. Uklart hvordan løsneområdet har blitt avgrenset i østlig og vestlig retning langs Loddbekken.</p> <p>Det må utarbeides plankart som viser utstrekning til samtlige løsne- og utløpsområder. Det må fremgå klar argumentasjon for avgrensning til utstrekning.</p> <p>Det framgår av kapitelet hvordan østlig og vestlig utbredelse er vurdert basert på kriterier i 1/2019, dette ble forklart i møtet 16.05.2022. Løsneområdet ved Loddbekken i østlig og vestlig retning er ok.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p><i>Dersom det er identifisert retrogressiv skredmekanisme, er det da anvendt NIFS- eller NGI-metoden til å avgrense utstrekningen?</i></p> <p>Argumentasjon for avgrensning til utstrekning av løsneområde i plankart PDF side 24 fremgår ikke klart.</p> <p>Avklart i møte 16.05.2022. Aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred og dermed ligger metode fra NVE 1/2019 til grunn for vurdering av utbredelse.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Er valgt skredmekanisme ved mulighet for retrogresjon bestemt ut ifra mengden sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate? Om ikke argumenteres det godt nok for valget som er gjort?</i></p> <p>Det argumenteres med b/D iht. prinsippene gitt i NVE veileder figur 4.4. Se kommentar ovenfor.</p> <p>Svart ut i kommentar på side 3.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er potensielle utløpsområder identifisert og avgrenset i henhold til pkt. 3 i tabell 3.1 i NVE veileder 1/2019?</i></p> <p>Se kommentar ovenfor.</p> <p>Svart ut i kommentar på side 5.</p> <p>Kommentar lukkes, viser til konklusjon</p>	R	L

	<p><i>Er potensielle utløpsområder videre avgrenset i henhold til pkt. 8 i samme tabell samt metoden beskrevet i kapittel 4.6?</i></p> <p>Se kommentar ovenfor.</p> <p>Svart ut i kommentar på side 5.</p> <p>Kommentar lukkes, viser til konklusjon</p>		
	<p><i>Er faregrad for de ulike faresoner fastlagt i henhold til tabell 1 i NVE eksternrapport 9/2020?</i></p> <p>PDF side 47. Med 15 poeng ligger klassifiseringen rett på vippet til «middels faregrad». Faregrad «lav» for identifisert faresone OK.</p> <p>Ønsker at befaring og erosjonsforhold dokumenteres med enkelte bilder og at observasjoner vurderes opp imot vedlegg A til NVE eksternrapport 9/2020.</p> <p>Rapporten oppdatert med beskrivelse av siste befaring og bilder i vedlegg 8.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Kontroller de enkelte punkter i tabellen. Er det argumentert tilstrekkelig for ulike valg? Er det foretatt konservative antakelser der det ikke er tilstrekkelig dokumentasjon?</i></p> <p>Argumentasjon OK. Etterspør supplerende dokumentasjon for erosjonsforhold.</p> <p>Rapporten oppdateres med beskrivelse og bilder fra siste befaring.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>	R	L

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Grunnlag <ul style="list-style-type: none"> - Omfang av GU - Topografi - Eksisterende undersøkelser - Supplerende undersøkelser - Befaringer - Erosjonsforhold langs vassdrag vurdert 	<p><i>Er det utarbeidet en bra sammenstilling av samlet datagrunnlag? Er det vurdert om omfang GU er tilstrekkelig (omfang og metode)?</i></p> <p>Pdf side 23 sammenstiller tilgjengelig feltdata umiddelbart rundt Loddbekken i plankart. CPTu tolkninger viser tilgjengelig labdata for samtolkning, se eksempelvis pdf side 33.</p> <p>Fremgår ikke en eksplisitt vurdering av omfang/metode/kvalitet til det samlede datagrunnlag. Uklart om Rambøll mener at grunnlaget er tilstrekkelig. Er grunnlaget tilstrekkelig for å utrede samtlige aktsomhetsområder som kan ha konsekvens for planlagte tiltak?</p> <p>Rambøll mener det implisitt betyr at grunnlaget er tilstrekkelig når det ikke er beskrevet annet i rapporten. For tydeliggjøring mener Rambøll at utførte grunnundersøkelser er utført med tilstrekkelig omfang, metode og kvalitet.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Er det anvendt relevante undersøkelsesmetoder?</i></p> <p>Grunnundersøkelser omfatter relevante metoder, herunder CPTu sonderinger, sylindprøveserier og poretryksmålere. For intaktprøver er bl.a. undersøkt konus (intakt/omrørt), Ip samt treaks og ødometer.</p>	R	L
	<p><i>Foreligger det «godt nok» topografisk grunnlag? Har kritiske snitt blitt plukket ut av 3D modell?</i></p> <p>Mangler vurderinger av området som helhet. Se øvrige kommentarer ovenfor.</p> <p>Svart ut i kommentarer på side 4 og 5.</p>	R	L

	<p>Kommentar lukkes, viser til konklusjon</p> <p>Kritisk snitt B-B og E-E skal være OK for analysert faresone.</p> <p>Fremgår ikke en vurdering av dybde til bekker/elver. Antar høydegrunnlag baserer seg på lidar som reflekterer på vannoverflater. Er det gjort vurderinger rundt dybde til bekker/elver?</p> <p>Rapport oppdatert med en vurdering i forhold til bekkedybde i kapittel 4.1.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Finnes det en bra beskrivelse av tidligere utførte grunnundersøkelser? Finnes det en oversiktlig referanseliste til datarapporter?</i></p> <p>Kapittel 5 Omfatter referanseliste, vurdering av kvalitet på utførte grunnundersøkelser og en kortfattet beskrivelse av grunnforholdene. OK.</p>	-	L
	<p><i>Er det gitt forslag til supplerende grunnundersøkelser? Er det argumentert godt for foreslått omfang/metoder?</i></p> <p><i>Fremgår det tydelig hva supplerende undersøkelser har til hensikt å kartlegge?</i></p> <p><i>Er angitte metoder relevante ift. problemstillingene i prosjektet?</i></p> <p><i>Relevante undersøkelser med tanke på områdestabilitet kan typisk være:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Omrørt/uomrørt konus (Ø54 eller Ø72 sylindertestserier) - CAUA treks 	R	L

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ip (plastisitetsindeks for valg av ADP-faktor)</i> - <i>CRS for bestemmelse av OCR</i> - <i>CPTu for kontinuer fastlegging av SuA-profiler</i> - <i>Piezometere med spiss i flere nivå (kartlegging av poretrykksforhold, evt. artesisk)</i> <p>Se øvrige kommentarer ovenfor. Vurder om grunnlag er tilstrekkelig.</p> <p>Svart ut i kommentar på side 7.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er det utført befarings? Er utført befarings dokumentert med bilder, dato og navn på deltakere? Er det tegnet inn i kart hvilke områder som har blitt befart? Er alle relevante områder/delstrekninger befart?</i></p> <p><i>Befaring bør som minimum undersøke punktene gitt i kapittel 2.2 i NVE eksternrapport 9/2020:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Studere adkomstmuligheter for eventuelle grunnundersøkelser</i> - <i>Kartlegge erosjonsforholdene i raviner og langs vassdrag (finnes det eksisterende erosjonssikring?)</i> - <i>Registrere tidligere terrenginngrep i eller i nærheten av raviner (bakkeplanering, rørlegging av bekker og lignende)</i> - <i>Vurdere fare for oppdemming/skade fra flodbølge</i> - <i>Innhente kunnskap om lokale forhold (oppstikkende fjell, trær som står på skakke, tidligere skredhendelser etc.)</i> <p>Se øvrige kommentarer. Befaring må dokumenteres.</p> <p>Rapporten oppdateres med bilder og beskrivelse fra siste befarings.</p>	R	L

	<p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er erosjonsforhold kartlagt, dokumentert (med bilder) og vurdert i henhold til NVE eksternrapport 9/2020 kapittel 5.1?</i></p> <p><i>Er erosjonsforhold vurdert (score 0-3)? Forekommer angitt erosjonsscore rimelig om det sammenliknes med bildeeksemplene i Vedlegg A til NVE eksternrapport 9/2020?</i></p> <p>Se øvrige kommentarer. Befaring og erosjonsforhold må dokumenteres.</p> <p>Rapporten oppdateres med bilder og beskrivelse fra siste befaring.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>	<p>R</p>	<p>L</p>

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
<p>Jordparametere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tolkning av kvikkleire - Prøver - CPTU - Udrenert skjærstyrke - Effektivspenningsparametere - Romvekt - Poretrykksforhold 	<p><i>Fremgår det tydelig om intakt/omrørt konus er utført i henhold til ISO eller NS?</i></p> <p>Nei. Anbefaler at det fremgår hvilken standard som ligger til grunn alle plasser der det omtales skjærfasthet.</p> <p>Svart ut i kommentar på side 4.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Er det utført NIFS-tolkning på CPTu forsøk?</i></p> <p>Nei, avgrensning omfang/mektighet kvikkleire er basert på analyser (omrørt konus) på sylindrerprøver. Skal være OK.</p> <p><i>Er det utført vingeforsøk?</i></p> <p>Nei. Dette er OK.</p> <p><i>Forekommer utført tolkning av mulig sprøbruddmateriale / ikke sprøbruddmateriale alene med basis i dreiesondering / totalsondering rimelig?</i></p> <p>Tolkning baserer seg på lab analyser på sylindrerprøver. Skal være OK.</p> <p><i>Er tolkning av sprøbruddmateriale / kvikkleire / ikke sprøbruddmateriale OK? Finnes det en oversiktlig sammenstilling (tabell og plankart?)</i></p> <p>Se øvrige kommentarer ovenfor. Det må gjennomføres en helhetlig kartlegging av aktsomhetsområder. Utstrekning til aktsomhetsområder for løseområder kan avgrenses med bakgrunn i «påvist ikke sprøbrudd». Bør</p>	R	L

	<p>utarbeides et oversiktskart som viser en vurdering av samtlige borpunkt i området (kan med fordel lages med røde og grønne prikker slik at det er enkelte å skjønne hvor det er påvist / ikke-påvist).</p> <p>Se tidligere svar på kommentar om vurdering av aktsomhetsområder og hvordan rapporten oppdateres med presisering rundt dette.</p> <p>Kart med fargekoder for påvist/ikke påvist sprøbruddmateriale utarbeides normalt, men for Loddbekken er det påvist eller antatt sprøbrudd i samtlige punkter av interesse slik at dette er vurdert å ikke være relevant for dette prosjektet.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er prøve- og forsøkskvalitet vurdert og kommentert for utførte ødometer og treaksialforsøk?</i></p> <p>Fremgår av kapittel 5.3 - OK</p> <p><i>Er forkonsolideringsspenning (og OCR) vurdert med bakgrunn i utførte ødometerforsøk? Er det beskrevet hvilken metode som er anvendt og hvilke usikkerheter som inngår? Foreligger det en sammenstilling av data fra ulike forsøk og er det kommentert på eventuelle variasjoner?</i></p> <p>Mangler beskrivelse av hvilken metode som er lagt til grunn for tolkning av p’c (forkonsolideringsspenning).</p> <p>Ødometer er tolket etter NIFS-rapport 41/2013. Det er lagt til følgende setning i kapittel 3.4: «Ødometerforsøkene er tolket i henhold til NIFS-rapport 41/2013, og tolkning er vist i vedlegg 5 og 6.»</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>	R	L

	<p><i>Er SuA og a-phi fastlagt med bakgrunn i utførte treaksialforsøk? Er det utført annet enn CAUA treaksforsøk?</i></p>		
	<p><i>Fremgår anvendelsesklasse for de enkelte CPTu forsøk?</i></p> <p>Fremgår av plots i vedlegg. OK</p> <p><i>Foreligger det kalibreringsskjemaer for de ulike CPTu-sonder?</i></p> <p>Fremgår av datarapport. OK</p> <p><i>Fremgår det tydelig hvilke poretrykksforhold og tyngdetettheter som er lagt til grunn for tolkningen?</i></p> <p>Fremgår ikke eksplisitt hva som er lagt til grunn for CPTu-tolkningen. Bør tilføyes. Bør også fremgå hvilken K0 (hviletrykkskoeffisient) som er lagt til grunn.</p> <p>Det er ikke tolket friksjonsvinkel eller relativ densitet fra CPTU-tolkningsarket, det er dermed ikke behov for å angi K0.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Er det utført tilstrekkelig med Ip-forsøk for valg av ADP-faktorer?</i></p> <p>Det er valgt «standard» ADP-faktorer. OK.</p>	R	L
	<p><i>Er tolket SuA designprofil rimelig? Hvordan ligger det ift. SHANSEP? Finnes det en helhetlig sammenstilling av lab.data sammen med valgt SuA designprofil (evt. i SVV sitt CPTu tolkningsark)?</i></p>	R	L

	<p>Foreligger bra sammenstilling av data på pdf side 33 og 39.</p> <p>Fremgår ikke klart hvordan utførte grunnundersøkelser samsvarer med valgt SuA-designprofil. Hvorfor forventes større styrketilvekst med dypet enn NC-SHANSEP?</p> <p>CPTU'en gir insitu styrkeegenskaper. Da prøvetaking viser lagdelt grunn som forstyrrer poretrykksoppbyggingen er det valgt å legge tolkningslinjen langs øvre sjikt av NΔu-kuven, og i nedre sjikt av Nkt-kurven. Utførte ødometer viser også meget høy overkonsolidering som medfører at det forventes høyere styrkevekst enn for NC-tolkning.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p>Dersom styrketilveksten ikke er så stor med dypet som angitt på pdf side 33 – vil det da ha konsekvens for beregnet utstrekning til mest kritiske bruddfigur? Vil det kunne opptre dypere brudd?</p> <p>Bruddsirkler stopper i øvre del av SP/KL-laget, ca. 1-2 meter ned i laget, med tilfredsstillende sikkerhet. Det forventes dermed ikke at sikkerheten kommer under kravet for dypere sirkler uten en vesentlig reduksjon av skjærfastheten.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Baserer a-phi parametere seg på erfaringsverdier eller tolkning av treaksforsøk?</i></p> <p>Erfaringstall og tolkning av treaksforsøk for tøyning 0,5%. OK</p> <p><i>Dersom a-phi er fastlagt på bakgrunn av treaks-forsøk, fremstår de da rimelig ut sammenliknet med kjente erfaringsverdier? Hvilke tøyingsnivåer er lagt til grunn for tolkningen?</i></p>	-	L

	Valgte a-phi parametere høres OK ut		
	<p><i>Fremgår det tydelig hva valgt romvekt baserer seg på? Intaktprøver eller erfaringsdata? Fremstår valgt romvekt rimelig sammenliknet med vanlige erfaringsverdier?</i></p> <p>Bakgrunn for valg fremgår ikke eksplisitt. Valgte verdier fremstår rimelige.</p>	-	L
	<p><i>Finnes det tilstrekkelig god informasjon om grunnvannsforhold (piezometere i flere nivå)? Er årstidsvariasjoner kartlagt?</i></p> <p>Grunnlag skal være OK for kartlagt faresone. Se beskrivelse/vurderinger i kapittel 6.2.3</p>	-	L

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Profiler <ul style="list-style-type: none"> - Tiltakets influensområde - Kritiske profiler - Lagdeling 	<p><i>Er det gjort en vurdering av utstrekningen til det planlagte tiltaks influensområde i henhold til kapittel 3.3.7 i NVE veileder 1/2019?</i></p> <p>Beskrives kortfattet i kapittel 6.3.2</p>	-	L
	<p><i>Bli kritiske profiler (plan og profil) presentert på oversiktlig vis? Er kritiske profiler «mest kritiske» eller kunne de vært plassert mer kritisk? Er antall kritiske profiler tilstrekkelig/representativt?</i></p> <p>OK for utredet faresone</p> <p><i>Er profiler tegnet opp for hånd eller tatt ut av 3D modell? Fremgår lagdeling og informasjon om grunnvannstand? Gjengir profiler sonderings- og lab data?</i></p> <p>Bra sammenstilling, oversiktlig og inneholder relevante data. OK.</p>	R	L

	<p><i>Finnes det bratthetskart med tydelige topografiske linjer og evt. løsmassemekktighetskart?</i></p> <p>Nei. Etterspør bratthetskart.</p> <p>Bratthetskart er ikke relevant for mindre skråninger slik som på Loddbekken. Kartet er sjekket, men gir variasjon i bratthet i områder med lik avstand mellom høydekurvene og er dermed av liten verdi i dette området.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er lagdeling tolket helhetlig i 3D eller i 2D på de enkelte kritiske snitt?</i></p> <p>Fremgår ikke eksplisitt. Antar det er tolket i 2D på de enkelte kritiske snitt.</p> <p><i>Er det en god sammenheng mellom sonderings- og lab.data og de angitte laggrenser?</i></p> <p>OK</p> <p><i>Om det er gjort idealiseringer av lagdeling/geometri, er det da på den konservative side med tanke på stabilitet?</i></p> <p>Ikke vurdert.</p>	-	L

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
<p>Stabilitetsberegninger</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beregningsprogram - Sammensatte/sirkulære glideflater - Samsvar lagdeling - Samsvar jordparametere - Interpolasjon c-profiler og poretrykksprofiler - Tørrskorpe modellert (ev. med vannfylt sprekk) - Oppnådd tilfredsstillende sikkerhet <ul style="list-style-type: none"> • Absolutt sikkerhet • Prosentvis forbedring • Beregnet sikkerhet dagens sit. • Beregnet sikkerhet etter tiltak - Aktuelle anleggsfaser vurdert 	<p><i>Hvilken programvare og versjon er anvendt for stabilitetsberegningene? Hvilken beregningsmetode er benyttet og har det blitt søkt etter både sirkulære og ikke-sirkulære sammensatte glideflater? Er det evt. benyttet «begrensninger» for å ta bort overflatenære brudd? Begrenser “limits” eller profillengden kritiske brudd?</i></p> <p>Nærmere spesifisering fremgår ikke av rapport. Vedlegg indikerer Geosuite Stability. PDF side 28 viser sammensatt bruddfigur ($F_c=2,45$). Krever at man har brukt Geosuite Stability tidligere for å skjønne hva som er GVS og hva som er SuA-designprofil.</p> <p>I avsnitt 3 i kapittel 6 er benyttet programvare beskrevet (GeoSuite). På skalaene er det angitt P og C for henholdsvis pore- og skjærprofil. Med kunnskap til Geosuite Stability vet en at poreprofil har horisontale linjer for hver meter.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Har det blitt utført både total- og effektivspenningsanalyser? Hvordan har ADP for totalspenningsanalyser blitt håndtert?</i></p> <p>Det er gjennomført både total- og effektivspenningsanalyser. ADP iht. NIFS anbefalinger.</p> <p><i>Om det har blitt prosjektert kalksementpeler som stabiliserende tiltak, hvordan har styrken til KS-massene blitt fastlagt?</i></p> <p>Nei, ikke relevant</p>	-	L

	<p><i>Fremgår det av samtlige beregningsvedlegg hvilket profil det er snakk om? Fremgår det av samtlige beregningsvedlegg om det er total- eller effektivspenningsanalyse?</i></p> <p>Ja, det fremgår</p> <p><i>Har det blitt regnet med alle relevante laster? Inngår stabiliserende variable laster i beregningen?</i></p> <p>For beregning i pdf side 26 vil det trolig være mere kritisk om det byttes rundt på sporlastene, slik at største last får lengst momentarm ift. rotasjonspunkt. OK margin på FS, ikke relevant å endre.</p> <p>Utenom dette skal laster være OK.</p>		
	<p><i>Samsvarer lagdelingen i stabilitetsberegningene med tolkningen i de kritiske snitt?</i></p> <p>Kritiske snitt/beregninger er samme fil. Ikke relevant</p> <p><i>Samsvarer benyttet ADP faktor med riktig bruddretning i stabilitetsberegningene?</i></p> <p>Ikke relevant for beregning i Geosuite Stability programvare.</p>	-	L
	<p><i>Samsvarer styrkeparametere i stabilitetsberegningene med fastlagte SuA designprofiler og tolkede a-phi parametere?</i></p> <p>Kontrollert stikkprøvevis. OK</p> <p><i>Er det benyttet riktig tyngdetetthet?</i></p> <p>Kontrollert stikkprøvevis. OK</p>	-	L

	<p><i>Er det noen enkel måte å få oversikt over hvilke parametere som er anvendt i de ulike stabilitetsberegninger?</i></p> <p>Fremgår tydelig av beregningsvedlegg, CPTu tolkningsark og kapittel 6.2.4 i rapporten.</p>		
	<p><i>Er poretrykksforhold modellert riktig? Er det påregnet evt. artesisk poretrykksøking med dypet for effektivspenningsanalyser?</i></p> <p>Påvist hydrostatisk trykkfordeling. Modellert iht. dette. OK</p>	-	L
	<p><i>Er tørrskorpe modellert i henhold til anbefalingene gitt i kapittel 5.3.2 i NVE veileder 1/2019 ($a/\phi=0/30$)?</i></p> <p>Forekommer ikke tørrskorpe. OK</p> <p><i>Er det utført beregninger for dagens situasjon? Er det utført beregninger etter tiltak?</i></p> <p>Beregninger omfatter dagens situasjon og fremtidig permanent situasjon. OK</p> <p><i>Har alle relevante/mulige tiltak blitt vurdert?</i></p> <p>OK ift. utredet faresone og beskrevne problemstillinger</p> <p><i>Hva er krav til sikkerhet for valgte tiltakskategori? Er det gått for absolutt sikkerhet eller prosentvis forbedring? Forverrer planlagte tiltak stabiliteten og er det påregnet $f_s=1,15$ i slike situasjoner?</i></p> <p>Fremgår av kapittel 3.5 og 6.3.1 og 6.3.2. OK</p>	R	L

	<p>For skråninger utenfor influensområde til planlagte tiltak gjelder særskilte krav til sikkerhet, se NVE veileder kapittel 3.3.6. Sikkerhetskrav i tabell 4 kan revideres iht. disse krav.</p> <p>Uklart hvorfor eurokode- og teknisk regelverk krav til FS evt. skal være gjeldende utenfor influensområde til planlagte tiltak.</p> <p>Det er valgt høyere sikkerhetsfaktor iht. Teknisk regelverk for å ha tilstrekkelig robusthet mot oppstuvning av bekken ved en evt. utglidning. Oppstuvningen vil kunne medføre at de lette massene bak tørrmuren mister stabiliteten, og dermed også sporet.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Er det eventuelt regnet på stabilitet utenfor influensområdet til det planlagte tiltak?</i></p> <p>Snitt E-E gjelder stabilitet til skråning utenfor influensområde til planlagte tiltak.</p> <p><i>Er snitt kontrollert på både total- og effektivspenningsbasis?</i></p> <p>JA</p>		
	<p><i>Kan det være kritiske midlertidige anleggsfaser utenom de som har blitt beregnet?</i></p> <p>Midlertidige faser er ikke beskrevet/vurdert. Det bør tilføyes informasjon om hva som er planlagt og gjøres en vurdering av evt. kritiske midlertidige situasjoner. Om det pr. nå ikke er klart hvordan anleggsgjennomføringen blir, bør det fremgå tydelig hvilke krav som gjelder og at al prosjektering i videre fase må hensynta disse krav.</p>	R	L

	<p><i>Fremgår det tydelig hvorfor det eventuelt er sett bort fra en eller flere midlertidige faser? Er det åpenlyst at disse fasene ikke utgjør noe problem?</i></p> <p>Nei, bør tilføyes vurdering.</p> <p>Lagt til i rapporten følgende avsnitt i kap. 6.4: «Anleggsfaser skal vurderes i byggeplan når nærmere detaljer for anleggsgjennomføringen foreligger.»</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

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>Viser utførte stabilitetsberegninger (dagens + fremtidig situasjon) at angitte tiltak er nødvendige?</i></p> <p>Beregninger bare gjennomført med tiltak (skumglass). Beregnet FS indikerer at det vanskelig lar seg gjøre uten tiltak.</p>	-	L
	<p><i>Gir angitte tiltak den ønskede effekt med tanke på stabilitet og erosjon?</i></p> <p>Det er ikke planlagt med erosjonssikring. Planlagt bruk av skumglass/lettklinker ivaretar stabilitet iht. krav</p> <p><i>Finnes det enklere/rimeligere tiltak som kunne gitt samme effekt? Er det argumentert tilstrekkelig godt for fravalget av disse alternativer?</i></p> <p>Ikke noen åpenbare mere rimelige alternativer til bruk av lettfyll. Bruk av kalksementpeler vil trolig være krevende og gi utfordringer ift. miljø.</p>	-	L
	<p><i>Foreligger det faseplaner som beskriver hvordan arbeidene kan gjennomføres uten risiko for områdeskred? Vesentlig at det er tydelig, oversiktlig og kan forstås av en entreprenør.</i></p>	R	L

	<p>Fremgår ikke. Bør beskrives i et omfang så det er klart at det ikke vil være midlertidige faser som er kritiske med tanke på områdestabilitet.</p> <p>Lagt til i rapporten følgende avsnitt i kap. 6.4: «Anleggsfaser skal vurderes i byggeplan når nærmere detaljer for anleggsgjennomføringen foreligger.»</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>		
	<p><i>Er det risiko for erosjon i dagens situasjon? Sikrer planlagte tiltak mot fremtidig erosjon?</i></p> <p>Etterspør dokumentasjon.</p> <p>Rapporten oppdateres med beskrivelse og bilder fra siste befarings.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Er det gjort vurderinger av nødvendig steinstørrelse/lagtykkelse opp imot forventet strømningshastighet? Er det gjort vurderinger av hvor høyt opp det må erosjonssikres?</i></p> <p>Fremgår ikke vurderinger av rapporten.</p> <p>I konklusjonen i kap. 7 er det anbefalt at det som en del av inspeksjonen av banen å kontrollere tegn til større erosjon eller utglidninger nedstrøms kulverten.</p> <p>OK, kommentar lukkes</p> <p><i>Kan være relevant med særskilte hec-ras analyser for å få overblikk over dette.</i></p>	R	L

	Ikke relevant		
--	---------------	--	--

Kontrollpunkt	Kommentar	Kategori	Status
Generell dokumentkontroll <ul style="list-style-type: none"> - Innholdsfortegnelse - Forside og formalia - Sammendrag - Innledning - Tegninger, figurer og tabeller - Referanseliste - Vedlegg - PDF 	<p><i>Samsvarer anvendt kapittelinndeling/innholdsfortegnelse med vedlegg 1 i NVE veileder 1/2019?</i></p> <p>Anvendt kapittelinndeling samsvarer ikke med vedlegg 1 til NVE veileder 1/2019. Mangler bl.a. egne kapitler på «befaring» og «identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løseområde».</p> <p>Befaring er beskrevet i kap. 3.3 og oppdateres med siste befaring. Identifikasjon av kritiske skråninger er gitt i kapittel 3.2. Vedlegg 1 i veilederen er en oversikt over hva som skal være med i rapporten, men ikke nødvendigvis i samme rekkefølge. Rambøll har valgt å samle vurderingene rundt kvikkleire i eget kapittel (kap. 3).</p> <p>OK, kommentar lukkes</p>	A	L
	<p><i>Er forsiden i henhold til oppdragsgiver sine ønsker?</i></p> <p><i>Fremgår det hvem som har utarbeidet rapporten og når den er utgitt?</i> <i>Fremgår det hvem som har utført kvalitetssikring?</i> <i>Fremgår revisjonsnummer og dokumentnummer + tittel?</i> <i>Fremgår samlet antall sider?</i></p> <p>Ikke kontrollert</p>	-	L
	<p><i>Finnes det et sammendrag?</i></p> <p><i>Inneholder sammendraget en kort introduksjon til innholdet i rapporten?</i> <i>Inneholder sammendraget kortfattet de viktigste konklusjoner fra rapporten?</i></p> <p><i>Evt. kortfattet oppsummering av viktigste «videre arbeid»?</i></p> <p>Ikke relevant kontroll</p>	-	L

	<p><i>Finnes det en innledning? Gir innledningen en kortfattet og oversiktlig orientering om prosjektet i sin helhet og om innholdet i rapporten?</i></p> <p>Tilføy oversiktskart og kortfattet beskrivelse av planlagte tiltak. Vanskelig å få oversikt over plassering til tiltak med bakgrunn i utklipp av 3D modell. Vesentlig at det er mulig å skille planlagte tiltak fra eksisterende situasjon. Introduser også eventuelle midlertidige situasjoner som kan ha innvirkning på områdestabiliteten. Vesentlig at det kommer tydelig frem om det er planlagt med fyllinger eller skjæringer.</p> <p>Kommentar lukkes, viser til konklusjon</p>	R	L
	<p><i>Har samtlige figurer og tabeller nummerering og en god forklarende figur-/tabelltekst?</i></p> <p><i>Har samtlige plankart nordpil, målestokk og evt. annen relevant tegnforklaring? Har plankart, figurer, tegninger og bilder relevante kildehenvisninger?</i></p> <p>Ikke relevant kontroll</p>	-	L
	<p><i>Er samtlige referanser i referanselisten «nyeste versjon»?</i></p> <p><i>Finnes det referanser i referanselisten som ikke benyttes i dokumentet? Finnes det «dobbeltgjengere» i referanselisten?</i></p> <p>Ikke relevant kontroll</p>	-	L
	<p><i>Er vedlegg navngitt på en hensiktsmessig måte? Er det benyttet et oversiktlig/enkelt/konsekvent system for å referere til vedlegg i rapporten?</i></p> <p>Ikke relevant kontroll</p>	-	L
	<p><i>Finnes det «Bookmarks» for rapport + vedlegg? Er det tilstrekkelig med bookmarks?</i></p>	-	L

	<p><i>Kontroller «cross-references». Søk etter eksempelvis «kap. 0», «kap 0», «kapittel 0», «error» og «feil». Gå gjennom rapporten og sjekk at det ikke har blitt feil. Stemmer sidetall i word-fil med PDF-utskrift? Har noen sider skjøvet seg nedover?</i></p> <p><i>Kontrollert at det ikke er «comments» i den samlede PDF-fil (rapport + vedlegg). Dersom det er comments, bruk «flatten» funksjonen i Acroplot.</i></p> <p>Ikke relevant kontroll</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--