

Til: Norges vassdrags- og energidirektorat, Skred- og vassdragsavdelingen
v/ Ellen Davis Haugen
Kopi til:
Dato: 2024-11-05
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2024-11-05
Dokumentnr.: 20220516-01-TN
Prosjekt: Kvalitetssikring av kvikkleiresoner på Vestfossen
Prosjektleder: Laura Rødvand
Utarbeidet av: Laura Rødvand
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Kvalitetssikring av kvikkleirefaresone Smørgrav-Vålen

Innhold

1	Innledning	2
2	Bakgrunn for prosjektet	3
3	Kontrollgrunnlag	3
4	Kontrolltabell	3
5	Generelle kommentarer	6
6	Konklusjon	6
7	Referanser	7

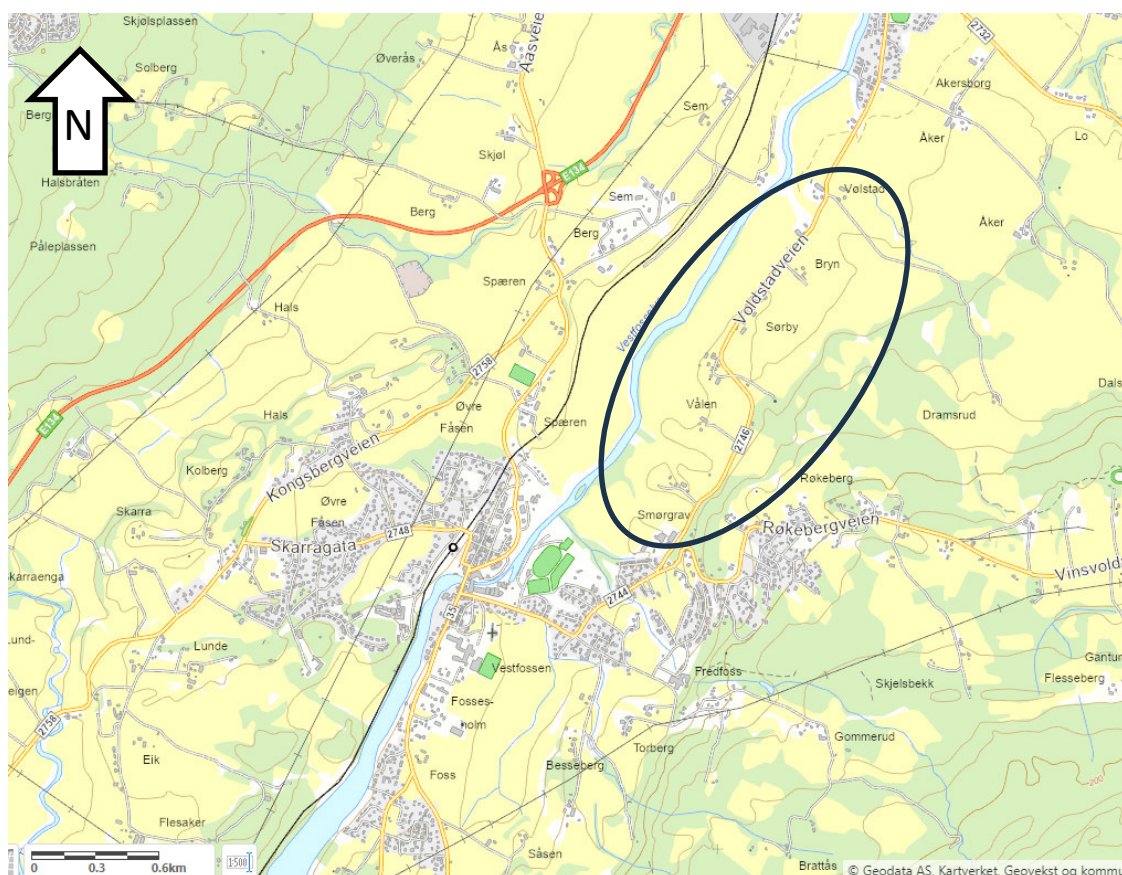
Vedlegg

Vedlegg A Sjekklister over kontrollerte punkter fra trinnvis kontroll av oversendelser

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Afry Norge AS har, på oppdrag fra NVE, utredet områdestabilitet ved Smørgrav og Vålen (Figur 1-1), som ligger på Vestfossen i Øvre Eiker kommune. NGI utfører uavhengig kvalitetssikring av Afrys områdestabilitetsvurdering, på oppdrag fra NVE. Kvalitetssikringen er utført i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 /1/, som er forankret i TEK17 /2/. Dersom krav i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 oppfylles, anses også krav til områdestabiliteten gitt i TEK17 som oppfylt.



Figur 1-1. Oversiktskart. Sort ring markerer området som kvalitetssikres i dette notatet

Den uavhengige kvalitetssikringen skal ikke være en gjentakelse av arbeidet utført av Afry. I hovedsak skal en slik kontroll omfatte en gjennomgang av om det foreligger tilstrekkelig grunnlagsmateriale for tolkning av grunnforhold, og om utredningen er utført iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019. I dette tilfellet har det vært flere runder med møter og kommentarer, knyttet til tolkninger av datagrunnlaget og valg av beregningsparametere basert på foreliggende data. I tillegg har NGI, på oppdrag fra NVE, gjort uavhengige beregninger av skråningsstabiliteten for utvalgte profiler.

Notatet er oppdatert etter at revidert utredningsrapport /3/ fra Afry er mottatt. Endringer i rev01 av Afrys rapport omfatter hovedsakelig nytt kapittel om erosjonsforhold og endringer til kapittelet om behov for sikringstiltak.

2 Bakgrunn for prosjektet

I prosjektet ga NVE Afry i oppdrag å utføre detaljutredning av to faresoner og fire aktsomhetsområder på Vestfossen i Øvre Eiker kommune. Formålet med detaljutredningen var å få bedre kunnskap om faresonene i form av avgrensning, faregrads, konsekvens- og risikoklasse, samt å få et bedre grunnlag for å vurdere prioritering av faresonene for ev. fremtidige sikringsprosjekter. Dette notatet handler om kvalitets-sikring av tidligere faresoner 485 *Smørgrav* og 669 *Vålen*, som anbefales slått sammen, samt at området sør for Møllebekken er utskilt som egen kvikkleiresone (denne sonen vil detaljeres i en annen utredningsrapport fra Afry).

Det er ikke planlagt byggetiltak i utredningsområdet, og Afrys notat gjelder derfor dagens tilstand, samt gir anbefalinger for hvilke områder/profiler som er mest kritiske med tanke på sikring av eksisterende bebyggelse.

3 Kontrollgrunnlag

Kontroll har vært utført trinnvis siden prosjektoppstart i 2022, der Afry har oversendt delleranser for følgende trinn: Borplan, tolkning av lagdeling, parametertolkning og stabilitetsberegninger. Det har vært pågått flere runder av leveranser og/eller diskusjoner for hver delleranse. Noe av disse diskusjonene er dokumentert i Vedlegg A.

Dette notatet presenterer kvalitetssikring av den endelige utredningsrapporten fra Afry: «Detaljutredning av faresoner på Vestfossen. D0083385-RIG-R-01 rev01 Kvikkleiresone: Smørgrav-Vålen,» /3/.

4 Kontrolltabell

Tabell 4-1 angir kommentarer fra kontroll av Afrys utredning av områdestabilitet /3/, med referanse til punkter i NVEs veileder /1/. I tillegg inneholder Vedlegg A lister med punkter som er kontrollert i tidligere kontrollrunder.

Kontrollpunktene er gitt kategori som følger:

➤ OK	Kontrollert og godkjent (evt. m/kommentar)
➤ ANM	Godkjent med anmerkning (m/kommentar)
➤ IG	Kontrollert – ikke godkjent (m/kommentar)
➤ IR	Ikke relevant

Tabell 4-1 Merknader fra NGI til Afry rapport /3/

NVEs kvikkleireveileder 1/2019 Tabell 3.1	Punkt nr.	Kontroll status	NGIs kommentar
Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	1-1	OK	Avsnitt 1.0. Ny utredning av tidligere faresoner 485 Smørgrav og 669 Vålen
Avgrens områder med mulig marin leire	2-1	ANM	Avsnitt 3.2. Hele området er kartlagt som hav- og fjordavsetning med stedvis stor mektighet og området ligger under marin grense.
Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	3-1	OK	Avsnitt 4.1 og 4.2. 1:15-kriteriet brukt til å begrense løsneområdet (antatt retrogressiv skredmekanisme).
Bestem tiltakskategori	4-1	IR	Ikke valgt tiltakskategori, da utredningen gjelder dagens situasjon. Fremtidige byggeprosjekter må plasseres i tiltakskategori som passer det aktuelle tiltaket.
Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsne-område	5-1	OK	Avsnitt 6.1. Det er valgt ut 4 kritiske snitt, basert på topografi, lagdeling og antatt potensiale for erosjon.
Befaring	6-1	OK	Vedlegg 5, 6, 7. Befaringer utført i flere omganger. Fint med «sammenslåing» av alle befarte områder/ «erosjonskategoriene» vist på tegning V01-1-1 og V01-1-2.
	6-2	ANM	Savner beskrivelse/bilder av erosjonsforhold i elva. Kun ett fotografi, som ikke viser elvekanten. Snitt V4, som har mest kritisk beregnet udrenert sikkerhetsfaktor, er ikke befart.
	6-3	OK	Rev01 av rapporten inkluderer nye figurer i avsnitt 2.3 som viser hvilke områder er befart. Ny i rev01: Tegning V01-1-1 og V01-1-2 er oppdatert: også markert områder med «ingen erosjon» og «ikke befart».
Gjennomfør grunnundersøkelser	7-1	OK	Nye grunnundersøkelser ifm. dette prosjektet planlagt av Afry og utført av Cowi. Tidligere grunnundersøkelser utført av NGI er også tatt i bruk.
	7-2	ANM	Det er utført få nye CPTu-sonderinger og prøveserier. Datagrunnlaget kan forbedres i fremtidige prosjekter.
Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	8-1	OK	Avsnitt 4.1: Aktuelle skredmekanisme vurderes å være «retrogressiv» for hele sonen.

NVEs kvikkleireveileder 1/2019 Tabell 3.1	Punkt nr.	Kontroll status	NGIs kommentar
			Ny i rev01: b/D forhold lagt inn i Tegninger V01-2-1 til V01-2-8. b/D beregnet ved feil steder i flere av beregningene. Men det ser ut som snittene fortsatt vil ha $b/D > 0.4$: dvs. det har ikke stor betydning for konklusjonen: det er vurdert til et retrogressivt skred-mekanisme.
	8-2	OK ANM	Løsne- og utløpsområder vises i plan-tegninger V01-3-1 til V01-3-3. Ny i rev01: 1:15 linjer lagt inn i snittene (tegninger V01-2-1 til V01-2-8). Afrys vurdering av løsneområdet anses å være iht. NVEs veiledning. Merk: ikke alle snittene er presentert i rapporten.
	8-3	ANM	Ingen diskusjon om valg av sonegrenser mot nord og sør. Hvorfor er disse ravinene valgt som sonegrenser? Også fint å inkludere snittene (som krysser ravinene) i rapporten.
	8-4	OK	Afrys vurdering av utløpsområdet anses å være iht. NVEs veiledning.
Klassifiser faresoner	9-1	OK	Avsnitt 4.4 og Vedlegg 2. Faregrad «høy», konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse «4». Merk: risikoklasse endret fra 3 til 4 i rev01 (feilberegnet i rev00).
Dokumentere tilfredsstillende sikkerhet	10-1	OK	Afry har vurdert krav til sikkerhet iht NVEs robusthetskrav i NVE veileder kap. 3.3.6: $F_{c\phi} \geq 1,25$ og $F_{cu} \geq 1,20$.
	10-2	ANM	Anbefalt sikring er annerledes i avsnitt 7.2: behov for sikringstiltak, og avsnitt 8: konklusjon. Er det kun anbefalt sikring langs elva hvis det er «tegn på erosjon»? Eller uavhengig av erosjonsnivået?
Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	11-1	IR	Ikke nevnt i rapporten, men innmelding bør utføres når utredningsrapporten er endelig godkjent.

5 Generelle kommentarer

Oppsummering av kontrollerte punkter (fra trinnvis kontroll av leveransene) er gitt i Vedlegg A. Kontrollpunktene fra tidligere kontrollrunder er lukket.

Andre gjenstående anmerkninger fra NGIs kontroll av den endelige rapporten (D0083385-RIG-R-01):

- Afry valgte å bruke totalsonderinger istedenfor dreietrykksonderinger, mot råd fra NGI. Dette har resultert i at Afry har måtte bruke mer konservativ lagdeling, da sprøbruddmateriale/kvikkleire er påvist i prøver hentet fra dybdeintervaller med økende motstand i totalsonderingen.
- Tidligere i prosjektet ble det tegnet opp flere profiler enn de som er vist i rapporten. Disse profilene burde presenteres, selv om de ikke er brukt til stabilitetsberegninger, da de har stor betydning for vurdering av størrelsen av løsneområdet for denne sonen.
- Vedlegg 1: Tolkning av treaksialforsøk: Drenerte styrkeparametere er også basert på treaksialforsøk utenfor denne kvikkleirefaresonen. Det er stor variasjon i respons av leira under skjærforsøk, og flere prøver dilaterer. Vanskelig å velge parameterne når lab-resultatene har stor spredning.
- Vedlegg 1: Poretrykk: Kun den siste avlesningen fra hver poretrykksmåler er brukt for tolkning av CPTU og vurdering av poretrykk i stabilitetsberegningene. For tolkning av CPTU, burde poretrykk ved utførelsen av CPTU brukes. For stabilitetsberegningene, bør Afry vurdere hvilke poretrykksregime/årstid er kritisk for drenert/udrenert tilstand. Rapporten gir ingen diskusjon om endringer i poretrykk med årstid, eller hvilken situasjon som er mest kritisk. Merk: Målingene viser at grunnvannstand ved noen av borpunktene endrer seg med 1.7 m i løpet av måleperioden.
- Vedlegg 1: Ikke konsekvent bruk av SHANSEP og aging faktorer. Afry har brukt ulike SHANSEP og aging faktorer i tolkning av CPTU (Vedlegg 4) og ved bruk av SHANSEP profiler i stabilitetsberegningene (der det ikke er utført CPTU).
- Vedlegg 7: Det ser ut som vannstanden i Vestfossen elva var veldig høy under befaringen 29.04.2024 (figurer 14, 22, 33, 35). Dette er ikke det beste tidspunktet å sjekke erosjonsforholdene, da elvebreddene er dekket med vann.

6 Konklusjon

NGI godkjenner Afry rapport D0083385-RIG-R-01 rev01, med noen anmerkninger. Kommentarene vurderes å ikke ha stor effekt på konklusjonene i Afrys utredningsrapport, men bør vurderes nærmere ved ev. detaljprosjektering av sikringstiltak.

7 Referanser

- /1/ NVE (2020). NVE-veileder 1/2019: *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- /2/ DIBK (2017). *Byggeteknisk forskrift (TEK17).* Nettsted: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- /3/ Afry (2024) *Kvikkleiresone: Smørgrav-Vålen. Detaljutredning av faresoner på Vestfossen.* Dokumentnr: D0083385-RIG-R-01 rev01, datert 06.09.2024.

Vedlegg A

SJEKKLISTER OVER KONTROLLERTE PUNKTER FRA TRINNVIS KONTROLL AV OVERSENDELSER

Innhold

Vedlegg A1	Kontroll av beregninger
Vedlegg A2	Kontroll av vurdering av faregrad og risiko

Kontroll av beregninger

SMØRGRAV-VÅLEN

Under feltet Kontrollstatus føres:

OK	kontrollert og godkjent
ANM	godkjent med anmerkning
IG	kontrollert - ikke godkjent

Dokumentkontroll

NGI
Utarbeidet av: Laura Rødvand 2024-04-23
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl 2024-04-29

AFRY
svart ut: MML 03.06.2024
kontrollert: GYE 07.06.2024

NGI
Laura Rødvand 2024-06-14
Håkon Heyerdahl 2024-06-18

Profil	NGI kommentar 2024-03-06	Afry svar 2024-03-08	NGI kommentar 2024-03-18	Kontrollstatus 2024-03-18	NGI vurdering etter Afry har oversendt "Beskrivelse av SHANSEP benyttet i prosjekt"	Kontrollstatus 2024-04-30	AFRY - tiltak/kommentar 07.06.2024	Kontrollstatus juni 2024
V1 drenert	NGI: godkjent(men høy attraksjon i øverst leire lag-med lave spenninger)	AFRY: a = 5 kPa er brukt nå øverst leire-lag for revidert beregning. Videre har vi økt tørrskorpe laget ved skråningskanten for å være på sikker side. Dette blir en antagelse siden vi ikke har data for nøyaktig lagdeling i skråningskanten.	OK	OK	-	OK	-	OK
V1 udrenert	Redusere su i topp 4 m i 669-1 (antas å påvirke stabiliteten av glideflaten ved elva i stor grad). Sjekk også su isolinjene.	Su = 40 kPa er valgt nå for å være på konservativ side selv det er rom for å øke den ut i fra CPT-profil/labdata. Vi sjekket beregningen med su=50kPa. Ikke stor forskjell med resultater 1.48/1.5 for 40kPa/50kPa	OK	OK	-	OK	-	OK
	Legg inn su profil ved toppen (ved pilen)	Det er lagt tilpasset CPTU-profil fra 669-1 av hensyn til sammenlignbar lagdeling.	OK	OK	-	OK	-	OK
	Profil i skråningsfot: uklart hvilken del av profilet fra 669-1 som er relevant/brukt (har dere sjekket mot SHANSEP?)	Det er lagt SHANSEP profil i bunnen av skråningen. Nå har vi generelt lagt flere su profil enten SHANSEP, interplering eller samme som nærmest profil.	Savner informasjon om SHANSEP metoden. Dette må skrives om i rapporten. Styrkeprofilet ser konservativt ut. OK	ANM	Valg av horisontalt terreng (+25 moh) er ikke konservativt ved elva.	IG	oppdatert SHANSEP. Vurderinger rundt tidligere terreng er oppdatert ved å tilbakeregne for CPTU-sonderinger i hvert enkelt beregningssnitt. R-01 - vedlegg 1	OK
	Søkområdet og øvre/nedre tangentialnivåer bør strammes inn/redueres	Søkeområdet/ nøyaktighet for beregningene er ivare tatt	tangentnivåene er forstatt veldig langt fra glideflatene.	IG	Afry må sjekke om det har påvirkning på sikkerhetsfaktor.	ANM	blir nye beregninger nå med oppdatert SHANSEP, har da også strammet inn. V01-2-1	OK
V1 kombinert	Samme kommentarer som for udrenert	Kommenarene er svart ut på samme måte for for udrenert analyse i samme profil.	OK	OK	Samme kommentarer som for udrenert. Men plan glideflate er ikke kritisk	ANM	oppdatert. V01-2-1	OK
V4 drenert	Poretrykk ved N2-8. Ingen lagdeling som tilsier at poretrykket plutselig skal hoppe opp ved 20 m dybde. Må begrunnes (er feil).	Det er merkelig for oss også å se slike poreovertrykk i grunnen hvor sonderingsprofiler viser homogent lagt (leire). Målingen er rapporten av NGI (2009 - rapport nr. 20071671-2) og det er ikke dokumentert avvik, beskrevet ikke merknader om dette heller i rapporten. Det er mange poretrykksmålinger i prosjektsområdet, men det de viser ikke noe tydelig poreovertrykk. Målingene fra N2-8 skiller seg stort! Vi velger å vise dataene i beregningen som "den er", men gjør ikke noe bedømming om det er feil eller ikke uten videre undersøkelser. Poreovertrykket er påvist ned i stor dybde (18 m og 28 m) at det ikke har noe særlig betydning for bruddlinjen.	Afry har brukt gradvis økning i poreovertrykk i tolking av CPTu, hvorfor ikke også i stabilitetsberegningene? Hopp i poretrykk er ikke forventet: ingen endring i lagdeling. NGI mener at det er derfor rett å bruke gradvis økning av poreovertrykk fra grunnvandstanden. Det er flere PZ med poreovertrykk: se deres tolkning av N2-7.	IG	-	IG	oppdatert i beregninger: lagt inn grunnvannsnivå, og for pkt. N2-8 og N2-7 er det lagt til poreovertrykk tilsvarende hva som er vist i CPTU-vedleggene for respektive borer. V01-2-4	OK
	Poretrykk: har dere sjekket isolinjene?	Profilene med isolinjer av poretrykk er vedlagt	Isolinjene mellom N2-7 og elva ser merkelig ut: resultat av hopp i poretrykk i N2-8. NGI synes gradvis øking i poreovertrykk er mer realistisk i dette tilfellet.	IG	-	IG	Som for pkt. over; lagt inn økt poretrykk for hele dybden V01-2-4	OK
	Søkområdet og øvre/nedre tangentialnivåer kan strammes inn	Søkområdet/nøyaktighet er justert	tangentnivåene er forstatt veldig langt fra glideflatene.	IG	Afry må sjekke om det har påvirkning på sikkerhetsfaktor.	ANM	oppdatert. V01-2-4	OK
	Bruk samme fargekode i alle profilene	Fargekode justert	OK	OK	-	OK	-	OK

	Fremheve i tabellen at det rosa laget er kvikkleire.	Fikset	OK	OK	-	OK	-	OK
V4 udrenert	Stemmer su profilene ved N2-8 og N2-7 med tolkning av CPTU? (har feil su verdier)	Su profiler er korrigert iht. CPTU-tolkning	OK	OK	-	OK	-	OK
	Legg inn ekstra su profil i foten av skråningen	Su profil i bunnen er brukt basert på SHANSEP tolkning	OK. I rapporten: forklare hvilke SHANSEP parametere ble bruk.	ANM	Valg av horisontalt terreng (+25 moh) er ikke konservativt ved elva.	IG	oppdatert SHANSEP. Vurderinger rundt idligere terreng er oppdatert ved å tilbakeregne for CPTU-sonderinger i hvert enkelt beregningssnitt. R-01 - vedlegg 1	OK
	Søkområdet og øvre/nedre tangentnivåer kan strammes inn	Søkeområdet/nøyaktighet er ivaretatt.	Tangentnivåene er forstatt veldig langt fra glideflatene. (eller ikke synlig)	IG	Afry må sjekke om det har påvirkning på sikkerhetsfaktor.	ANM	oppdatert. V01-2-3	OK
			Merk: Su skala er feil plassert under su profilet. Litt forvirrende.	ANM	-	ANM	oppdatert. V01-2-3	OK
V4 kombinert	Samme kommentarer som for udrenert	Kommenarene er svart ut på samme måte for for udrenert analyse i samme profil.	OK	OK	Samme kommentarer som for udrenert. Men plan glideflate er ikke kritisk	ANM	oppdatert. V01-2-3	OK
S2 drenert	Høy kohesjon i øvre laget-vurdere om den burde reduseres (lave spenninger)	Attraksjon er redusert fra 10kPa til 5 kPa. Videre er tykkelse av tørrskopelaget økt ved skråningstopen	OK	OK	-	OK	-	OK
	Øvre/nedre tangentnivåer bør strammes inn	Søkeområdet/nøyaktighet er ivaretatt. (ps. ser at øvre nivå kunne stammes inn end mer, men regner med at det ikke vil ha noe stor betydning)	Tangentnivåene er forstatt veldig langt fra glideflaten.	IG	Afry må sjekke om det har påvirkning på sikkerhetsfaktor.	OK	-	OK
S2 udrenert	Legg inn su profil ved pila	Su profil er lagt inn i skråningen	1. Fjern den "gamle" interpolert profil- den er basert på et annet styrekeprofil i elva. 2. Du endre ikke på styrkene når du bruker "interpolate" funksjon. Fjern den og heller kopiere CPTU fra N2-506 til skråningskanten. 3. Lav styrkekøning N2-506 under CPTU (ca. 1.7 kPa/m dybde). Kan dette økes?	IG	-	IG	oppdatert. V01-2-5	OK
	Profil i skråningsfot: uklart hvilken del av profilet fra N2-506 som er relevant/brukt (har dere sjekket mot SHANSEP?)	I skråningsfoten er det brukt SHANSEP. Nå har vi generelt lagt flere su profil enten SHANSEP, interpolering eller samme som nærmest profil.	I rapporten: forklare hvilke SHANSEP parametere ble bruk og hvilket tidligere terrengnivå.	ANM	Valg av horisontalt terreng (+25 moh) er ikke konservativt ved elva.	IG	oppdatert SHANSEP. Vurderinger rundt idligere terreng er oppdatert ved å tilbakeregne for CPTU-sonderinger i hvert enkelt beregningssnitt. R-01 - vedlegg 1	OK
	Søkområdet og øvre/nedre tangentnivåer bør strammes inn	Søkeområdet/nøyaktighet er ivaretatt	Tangentnivåene er forstatt veldig langt fra glideflatene.	IG	Afry må sjekke om det har påvirkning på sikkerhetsfaktor.	ANM	oppdatert. V01-2-5	OK
	N2-524 ligger også veldig nært profilet (men er tolket for konservativt). Hvis den justeres, blir den veldig lik N2-506.	Tokningen for N2-524 er justert nå i forhold til N2-506; da det ligger labdata ved den profilen. Det er N2-506 som er brukt i beregningen.	OK	OK	-	OK	-	OK
S2 kombinert	Samme kommentarer som for udrenert	Kommenarene er svart ut på samme måte for for udrenert analyse i samme profil.	Må justeres hvis su profilene endres.	IG	Samme kommentarer som for udrenert. Men plan glideflate er ikke kritisk	ANM	oppdatert. V01-2-5	OK

Profil	NGI kommentarer 2024-04-30	Kontrollstatus	AFRY - tiltak/kommentar 07.06.2024	Kontrollstatus juni 2024
plantegning	Pilene som indikerer "retning" av profilet peker feil vei.	ANM	Oppdatert. V01-1-2	OK
S4 drenert	Sand/grus lag har c'= 3 kPa. Stemmer det?	ANM	dette er det nederste laget som vurderes å være fast lagret, og AFRY har antatt noe kohesjon. Kritiske linje ligger over dette laget og det har ikke påvirkning i beregningene.	OK
	Er det bekk i denne ravinen? Er det erosjon i skråningståen?	ANM	det er erosjon, og det er også en bekk. GVS bør være ca. i ravinebunn. kontrollert i felt etter UKS 30.04.2024 (befaring 29.04 - se R-03 - vedlegg 7)	OK
S4 udrenert	SHANSEP i ravine bunn. Er det bekk her? I SHANSEP beskrivelsen står det at grunnvann ligger 2 m under terrenget. (I beregningene er GV i terreng).	IG	oppdatert i beregning. su-profil her(oppdateret SHANSEP) er bestemt med utg.pkt. i GVS i terreng V01-2-7	OK
	SHANSEP profilene markert med "kote+14" har su høyere enn profilene presentert i "Beskrivelse av SHANSEP benyttet i prosjekt".	IG	(stemmer ikke med det som er beskrevet i vedlegg fordi vi avventet kommentar på vedlegg før endring av beregninger.) styrkeprofiler v/ SHANSEP er oppdatert, dette skal stemme nå. Har også lagt inn linje som representerer tilbakeregnet tidligere terreng på beregningssnittene Se vedlegg 1. V01-2-7	OK
S4 kombinert	Samme kommentarer som for udrenert.	ANM	V01-2-7	OK

Kontroll av vurdering av faregrad og risiko

Smørgrav-Vålen

Under feltet Kontrollstatus føres:

- OK: kontrollert og godkjent
- ANM: godkjent med anmerkning
- IG: kontrollert - ikke godkjent

Dokumentkontroll

NGI

AFRY

Utarbeidet av: Laura Rødvand 2024-03-20

svart ut: MML 03.06.2024

Kontrollert av: Håkon Heyerdahl 2024-04-04

kontrollert: GYe 07.06.2024

NGI

Laura Rødvand 2024-06-14

Håkon Heyerdahl 2024-06-18

Beskrivelse	NGI kommentar	Kontrollstatus april 2024	AFRY kommentar	Kontrollstatus juni 2024
Løsneområde	Har Afry oversikt over hvor det er funnet kvikkleire vs. sprøbruddsmateriale? Ikke nødvendigvis retrogressivt skred overalt. Hvilke brudmekanism er relevant? Er det de samme langs hele sonen (alle profilene)?	IG	oppdatert fargekode i rapport og på tegninger : skiller nå mellom påvist kvikkleire, påvist SBM, tolket kvikk/SBM og påvist/tolket IKKE kvikk/SBM. (V01-1-1, V01-1-2, V02-1-1, V03-1-1)	OK
Utløpsområde	Ingen kommentarer	OK		OK
Faregrad: V1	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR): mente dere "Mest kritiske må være den glidesirkelen som kommer der det er lavest sikkerhetsfaktor "?	ANM	Fjernet figurer i tabell, Tydeliggjort hva som menes (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR): lettere å følge med hvis Afry skriver "15 m dybde".	ANM	OCR i mest kritiske glidesirkel (laveste beregnede sikkerhetsfaktor) fra CPTU i pkt. 669-1, dybde 15 m. OCR 1.5-2 (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Skråningshøyde og Kvikkleiremektighet: hvor er H målt? Maks høyde innenfor løsneområdet?	ANM	Oppdatert tekst, samme verdi. (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Erosjon: NVE befarte sideravinen. Her må Afry vurdere erosjon i elva.	IG	Observert på befaring: litt erosjon i side til elv, <i>se vedlegg 5</i> . NB: konservativ vurdering av erosjonsforhold. (oppdatert verdi - litt i stedet for noe) (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Inngrep: sjekk møt økonomisk kart (finnes en versjon fra 1964). Vi ser ingen store endringer ved dette profilet. Bør nedjusteres.	IG	Oppdatert verdi: "ingen inngrep". Ny vurdering er basert på historiske kart. (R-01 - vedlegg 2)	OK
Faregrad: V4	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR): sjekk etter oppdatering av stabilitetsberegning. Merk: OCR=1.3 gir score 2, ikke 3.	IG	Oppdatert og ny verdi: OCR i mest kritiske glidesirkel (laveste beregnede sikkerhetsfaktor), kote -8. Tilsvare dybde 20 m for pkt. N2-7: OCR: 1.3 (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Skråningshøyde og Kvikkleiremektighet: hvor er H målt? Maks høyde innenfor løsneområdet?	ANM	Har spesifisert i tekst. (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Erosjon: Er det <i>noe</i> erosjon i elva? Basert på befaring eller antatt?	IG	Skrevet samme for erosjon som på snitt V1. observert litt erosjon i siden av vestfosselva (NB: var ikke <i>akkurat</i> her på befaring, men i nærheten - derfor antakelser) (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Inngrep. Sjekk mot økonomisk kart/befaring.	IG	Oppdatert verdi: "liten forverring". basert på historiske kart. (R-01 - vedlegg 2)	OK
Faregrad: S2	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR). OCR velges fra dybden av kritisk glideflate (største glideflate). Det er godt under CPTUen og må derfor gis score "3". Merk: dybde kritisk glideflate kan endre etter justering av beregningene.	IG	Oppdatert: OCR i dybde til kritisk skjærflate: kote -17.5. OCR ≈ 1 Basert på CPTU i pkt. N2-506. (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Skråningshøyde og Kvikkleiremektighet: hvor er H målt? Maks høyde innenfor løsneområdet?	ANM	Har spesifisert i tekst. (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Erosjon: Er det <i>noe</i> erosjon i elva? Basert på befaring eller antatt?	IG	Skrevet samme for erosjon som på snitt V1. observert litt erosjon i siden av vestfosselva (NB: var ikke <i>akkurat</i> her på befaring, men i nærheten - derfor antakelser) (R-01 - vedlegg 2)	OK
	Inngrep. Sjekk mot økonomisk kart/befaring.	IG	Eldste tilgjengelige kart (1965) tyder på at det ikke er utført større inngrep. Ser ut til at det kanskje er gjort en oppfylling i en liten terrengnedsenkning i nedre del av skråningen, men det antas at dette er i størrelsesorden <2m. Velger " liten forverring " (R-01 - vedlegg 2)	OK
Skadekonsekvens	Oppdemming kan føre til oversvømmelse av industriområder?	ANM	Tekst er oppdatert - (R-01 - vedlegg 2)	OK



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

Dokumentinformasjon/ <i>Document information</i>		
Dokumenttittel/<i>Document title</i> Kvalitetssikring av kvikkleirefaresone Smørgrav-Vålen		Dokumentnr./<i>Document no.</i> 20220516-01-TN
Dokumenttype/<i>Type of document</i> Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/<i>Client</i> Norges vassdrags- og energidirektorat, Skred- og vassdragsavdelingen	Dato/<i>Date</i> 2024-11-05
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/<i>Proprietary rights to the document according to contract</i> Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/<i>Rev.no. & date</i> 1 / 2024-11-05
Distribusjon/<i>Distribution</i> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/<i>Keywords</i> kvikkleire, områdestabilitet, kvalitetssikring		

Stedfesting/ <i>Geographical information</i>	
Land, fylke/<i>Country</i> Norge, Buskerud	Havområde/<i>Offshore area</i>
Kommune/<i>Municipality</i> Øvre Eiker	Feltnavn/<i>Field name</i>
Sted/<i>Location</i> Vestfossen	Sted/<i>Location</i>
Kartblad/<i>Map</i>	Felt, blokknr./<i>Field, Block No.</i>
UTM-koordinater/<i>UTM-coordinates</i> Sone: EUREF89 UTM sone 32 Øst: 549860 Nord: 6623188	Koordinater/<i>Coordinates</i> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/ <i>Document control</i> Kvalitetssikring i henhold til/ <i>Quality assurance according to NS-EN ISO9001</i>					
<i>Rev/</i> Rev.	<i>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</i>	<i>Egenkontroll av/ Self review by:</i>	<i>Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:</i>	<i>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</i>	<i>Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:</i>
0	Originaldokument	2024-06-14 Laura Rødvand	2024-06-18 Håkon Heyerdahl		
1	Oppdatert etter mottagelse av Afry utredning rev01	2024-09-30 Laura Rødvand	2024-10-30 Håkon Heyerdahl		

Dokument godkjent for utsendelse/ <i>Document approved for release</i>	Dato/<i>Date</i> 5. november 2024	Prosjektleder/<i>Project Manager</i> Laura Rødvand
---	---	--

2015-10-16, 043 n/e, rev.03

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurensset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskningen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnssikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier.

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

