

Til: Norges vassdrags- og energidirektorat, Skred- og vassdragsavdelingen
v/ Ellen Davis Haugen
Kopi til:
Dato: 2024-07-05
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2024-11-18
Dokumentnr.: 20220516-03-TN
Prosjekt: Kvalitetssikring av kvikkleiresoner på Vestfossen
Prosjektleder: Laura Rødvand
Utarbeidet av: Laura Rødvand
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Kvalitetssikring av kvikkleirefaresonene Vestfossen idrettspark, Sørenga, Fabrikkgata og Spæren

Innhold

1	Innledning	2
2	Bakgrunn for prosjektet	3
3	Kontrollgrunnlag	3
4	Kontrolltabell	3
5	Detaljerte kommentarer	5
5.1	Afrys kontroll av utført sikringstiltak	6
6	Konklusjon	7
7	Referanser	7

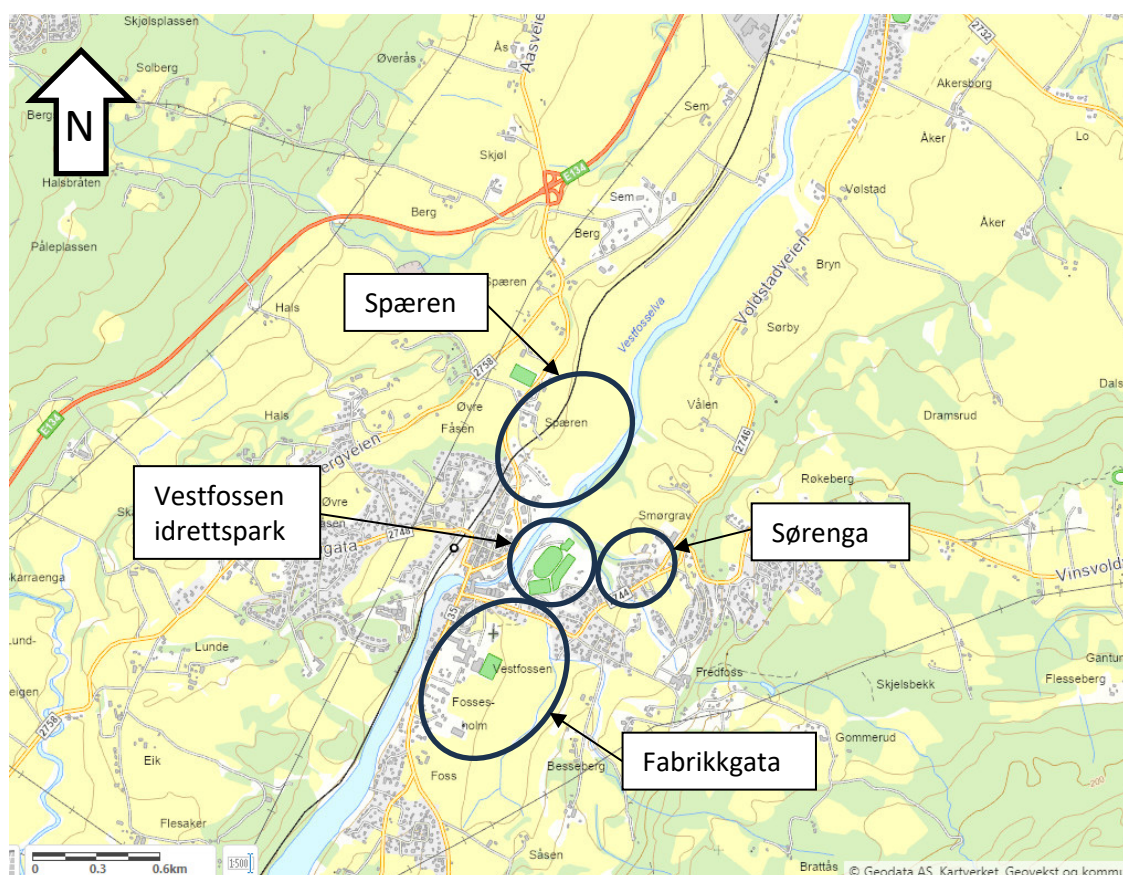
Vedlegg

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 Vestfossen idrettspark, Sørenga, Fabrikkgata og Spæren (Figur 1-1), som ligger på Vestfossen i Øvre Eiker kommune. NGI utfører uavhengig kvalitetssikring av Afrys områdestabilitetsutredning /3/, 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. Sorte ringer markerer områdene 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 notat omfatter hovedsakelig nytt kapittel om endret vurdering av erosjonsforhold og endringer til til klassifisering av faregrad- og risikoklasser.

2 Bakgrunn for prosjektet

I prosjektet ga NVE Afry i oppdrag å utføre detaljutredning av to allerede kartlagte 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 evt. fremtidige sikringsprosjekter. Dette notatet omhandler kvalitetssikring av utredningen av faresonene Vestfossen idrettspark, Sørenga, Fabrikkgata og Spæren.

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 delleveranser for følgende trinn: Borplan, tolkning av lagdeling, parametertolkning og stabilitetsberegninger. Det har vært flere runder av leveranser og diskusjoner for hver delleveranse. Noe av innholdet i disse diskusjonene er dokumentert i Vedlegg A.

Dette notatet presenterer kvalitetssikring av den endelige utredningsrapporten fra Afry: «D0083385-RIG-R-03 Kvikkleiresoner: Vestfossen idrettspark, Sørenga, Fabrikkgata og Spæren. Detaljutredning av faresoner på Vestfossen» /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 Afrys rapport /3/

NVEs kvikkleire-veileder 1/2019 Tabell 3.1	Punkt nr.	Kontroll-status	NGIs kommentar
Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	1-1	OK	Avsnitt 2.1. Mye av det kartlagte området ligger i eksisterende sone «485 Smørgrav». To aktsomhetsområder som er kartlagt av Rambøll /4/ ligger også i området.
Avgrens områder med mulig marin leire	2-1	OK	Avsnitt 3.2. Området er hovedsakelig kartlagt som hav- og fjordavsetning med stedvis stor mektighet, men også med noe fyllmasser i de bebygde områdene. Hele området ligger under marin grense.
Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	3-1	ANM	Ikke utført/vist i rapporten.
Bestem tiltaks-kategori	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 løсне-område	5-1	OK	Afry presenterer kritiske snitt i rev01 av vurderingsrapporten.
Befaring	6-1	OK	Vedlegg 5, 6 og 7. Befaringer utført i flere omganger. Rev01 er oppdatert med kart som viser hvilke områder er befart.
Gjennomfør grunnundersøkelser	7-1	OK	Nye grunnundersøkelser ifm. dette prosjektet er planlagt av Afry og utført av Cowi. Tidligere grunnundersøkelser utført av Rambøll, Innlandet Geoteknikk, Norconsult, NGI og SVV er også benyttet.
	7-2	ANM	Datagrunnlaget bør forbedres i fremtidige faser av prosjektet som grunnlag for forbedrede vurderinger av sideveis og bakoverrettet retrogresjon.
Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	8-1	ANM	Avsnitt 4.1: Aktuell skredmekanisme vurderes å være «retrogressiv» for alle sonene. Vurderingene er basert på konservative antagelser.
	8-2	OK	Løsne- og utløpsområder er vist på tegningene V03-3-1 til V02-3-5, og avgrensning av løсне-områder er gjort i snittene (tegninger V03-2-1 til V03-2-10).

NVEs kvikkleire-veileder 1/2019 Tabell 3.1	Punkt nr.	Kontroll-status	NGIs kommentar
	8-3	OK	Utløpsdistanse er basert på NVEs veileder.
Klassifiser faresoner	9-1	ANM/IG	Klassifisering av sonene er dokumentert i Avsnitt 4.4 og Vedlegg 2. Det er mange åpne punkter: se Tabell 5-2 til Tabell 5-44.
Dokumentere tilfredsstillende sikkerhet	10-1	OK	Afry har vurdert krav til sikkerhet iht. NVEs robusthetskrav i NVEs veileder kap. 3.3.6: $F_{c\phi} \geq 1,25$ og $F_{cu} \geq 1,20$.
Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	11-1	IR	Ikke nevnt i rapporten, men innmelding bør utføres når utredningsrapporten er endelig godkjent.

5 Detaljerte kommentarer

Åpne kontrollpunkter er gitt i Tabell 5-1 til Tabell 5-4. I tillegg er oppsummering av kontrollerte punkter (fra trinnvis kontroll av leveransene) gitt i Vedlegg A, der åpne punkter fra vedlegg A tas med i tabellene under.

Tabell 5-1. Kommentarer som gjelder alle soner

Punkt nr.	Kontroll-status	NGIs kommentar
5-1-1	ANM	Grunnvann/poretrykk: Kun den siste avlesningen fra hver poretrykksmåler er brukt. For flere målere er kritisk grunnvannstand/poretrykk ikke ved siste avlesning; Afry er i direkte motstrid med det de selv skriver, at de bruker «det som vurderes som mest kritiske grunnvannstand og poretrykksfordeling».
5-1-2	ANM	Afry valgte å bruke totalsonderinger istedenfor dreietrykkssonderinger, mot råd fra NGI. Dette har resultert i at Afry har måttet bruke mer konservativ lagdeling, da sprøbruddmateriale/kvikkleire er påvist i prøver hentet fra dybdeintervaller med økende motstand i totalsonderingen.
5-1-3	ANM	Vedlegg 1: Anisotropiforhold i udrenerte stabilitetsberegninger: ingen forskjell mellom kvikk og ikke kvikk leire. Er lp vurdert separat? Kvikkleire/sprøbruddmateriale har som regel lavere lp og dermed lavere ADP forhold.
5-1-4	ANM	Vedlegg 4: Savner en sammenstilling av tolkede skjærstyreprofiler per område.

Tabell 5-2. Kommentarer som gjelder sone Vestfossen idrettspark

Punkt nr.	Kontroll-status	NGIs kommentar
5-2-1	ANM	Tynt datagrunnlag, særlig ved elva og på platået nærmest elva. Savner CPTu-sonderinger og prøvetaking i dette området.
5-2-2	ANM	Skrivefeil tegning V03-2-3 til V03-2-5: bør stå «1:15 linje (start 0.25H under ...)».
5-2-3	ANM	Vedlegg 7: Det ser ut som vannstanden i Vestfossen elva er veldig høy under befaringen 29.04.2024 (figurer 14, 22, 33, 35). Dette er ikke det beste tidspunktet å sjekke erosjonsforholdene, da elvebreddene ligger under vann.

Tabell 5-3. Kommentarer som gjelder sone Sørenga

Punkt nr.	Kontroll-status	NGIs kommentar
5-3-1	ANM	Løsneområde: er det tilfeldig at det nye løsneområdet er likt prosjekt-avgrensningen mot sør og øst? Ingen vurdering av sideveis utbredelse av evt. skred.
5-3-2	ANM	Tegning V03-2-6 (snitt S9). Hvor er skråningshøyde H målt på Sørengasiden? Ser ut som Afry har antatt «jevnt hellende» terreng og for stor H verdi. NGI synes «platå»- terreng er riktig. Da blir b/D forholdet under 0.4 og skredmekanisme «rotasjon».
5-3-4	ANM	Vurdering av inngrep. 1. NGI er uenig at sikring av ravinen er en "stor" forbedring, da fyllingshøyde er <4 m. 2. Hvorfor er forverringen ved utbygging av boligfeltet fjernet?

Tabell 5-4. Kommentarer som gjelder sone Spæren

Punkt nr.	Kontroll-status	NGIs kommentar
5-4-1	IG	Løsneområde: Afry har brukt prosjektavgrensningen til å avgrense sonen i nord. Heller bruke metoden anbefalt for aktsomhetsområder?
5-4-2	ANM	Vedlegg 7: Det ser ut som vannstanden i Vestfossen elva er veldig høy under befaringen 29.04.2024 (figurer 14, 22, 33, 35). Dette er ikke det beste tidspunktet å sjekke erosjonsforholdet, da elvebreddene ligger under vann.

5.1 Afrys kontroll av utført sikringstiltak

Afry har kontrollert sikringstiltak utført av NVE i ravinen mellom Vestfossen idrettspark/Vålen-Smørgrav/Sørenga i Vedlegg 8. Kontrollen omfatter sjekk av utforming av dagens terreng og stabilitetsberegninger. Sikringen er basert på beregninger og skisser laget av NGI (ref. /5/). Motfyllingen skulle gi 10 % «forbedring» av sikkerhetsfaktor for boligene ved Sørenga, og en liten økning av stabiliteten (4-6 %) ellers i ravinen.

Basert på Afrys terrengprofiler, ser det ut til at det er fylt opp mer i ravinen enn lagt til grunn i NGIs beregninger, og dette resulterer i høyere sikkerhetsfaktorer enn beregnet. Kun Profil D-D har sikkerhet lavere enn beregnet, og udrenert skråningsstabilitet er marginal for dagens situasjon (sikkerhetsfaktor = 1.02). Det er uklart hvilke materialer som ble forutsatt brukt i motfylling, men sannsynligvis steinfylling, basert på friksjonsvinkel brukt i stabilitetsberegningene. Merk at stabilitetsberegningene i Vedlegg 8 kan forbedres: De øvre/nedre tangentialnivåer bør strammes inn/reduseres, og søkeområdet burde ha samme størrelse før og etter sikring.

6 Konklusjon

Afry har forbedret utredningsrapporten mellom rev00 og rev01, og mange av NGIs kommentarer fra tidligere kontroll er nå lukket. Generelt sett tolker Afry lagdelingen konservativt, og får dermed også en konservativ vurdering av aktuell skredmekanisme og utstrekning av løseområdene. Størrelsene av faresonene kan sannsynligvis reduseres ved framtidige utredninger dersom det utføres supplerende boringer og prøvetaking.

NGI godkjenner utredningen av soner *Vestfossen idrettspark* og *Sørenga og Fabrikkgata*, med noen anmerkninger. Kommentarene vurderes å ikke ha stor effekt på konklusjonene i Afrys utredningsrapport, men bør vurderes nærmere ved ev. detaljprosjektering av sikringstiltak.

Utredning av sone *Spæren* er derimot **ikke godkjent**. Det er ingen grunn til å begrense løseområdet til prosjektavgrensningen i nordre del av sonen. Det er ingen boringer eller terrengendringer som tilsier at sideveis utvikling av et evt. kvikkleireskred vil stoppe opp mot prosjektavgrensningen. Forslag til avgrensning kan være å bruke metodikk for avgrensning av aktsomhetsområder for områdeskred.

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/byggeteknisk-forskrift-tek17/>.
- /3/ Afry (2024) *Kvikkleiresoner: Vestfossen idrettspark, Sørenga, Fabrikkgata og Spæren. Detaljutredning av faresoner på Vestfossen.* Dokumentnr: D0083385-RIG-R-03 rev01, datert 06.09.2024.
- /4/ Rambøll Norge AS (2021) *Aktsomhetskartlegging Vestfossen sentrum.* Dokumentnr. 1350044648 G-not-001, datert 13.09.2021.
- /5/ NGI (2007) *Grunnundersøkelser, stabilitetsanalyser og stabiliserende tiltak på Smørgrav. Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker kommune.* Dokumentnr. 20071671-1, datert 16.10.2007.

Vedlegg A

SJEKKLISTER OVER KONTROLLERTE PUNKTER FRA TRINNVIS KONTROLL AV OVERSENDELSER

Innhold

Vedlegg A1	Kontroll av beregninger
Vedlegg A2-A5	Kontroll av vurdering av faregrad og risiko

Kontroll av beregninger

Vestfossen idrettspark

Under feltet Kontrollstatus føres:

OK: kontrollert og godkjent

ANM: godkjent med anmerkning

IG: kontrollert - ikke godkjent

Dokumentkontroll

NGI

AFRY

Utarbeidet av: Laura Rødvand

Dato: 2024-04-24

svart ut: MML 03.06.2024

Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Dato: 2024-04-29

kontrollert: GYe 07.06.2024

NGI

NGI

Laura Rødvand 2024-06-28

Laura Rødvand 2024-10-07

Håkon Heyerdahl 2024-07-04

Håkon Heyerdahl 2024-11-12

Profil	NGI kommentarer	Kontrollstatus	AFRY - tiltak/kommentar 07.06.2024	Kontrollstatus juni 2024	Kontrollstatus oktober 2024
Alle beregninger	Søkområdet og øvre/nedre tangenthvåer bør strammes inn/reduseres	ANM	Ok. Se relevante tegninger med beregninger. Oppdatert på samtlige.	OK	OK
S3 drenert	Dyp drenert glideflate ved elva. Sjekk også mindre glideflate ved elvebredden (og stramme inn tangenthvåene).	ANM	oppdatert. V03-2-2	OK	OK
S3 udrenert	SHANSEP profilene har høyere Su enn, og stemmer ikke med, 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.) SHANSEP er oppdatert. Se vedlegg 1. V03-2-1	OK	OK
S3 kombinert	Samme kommentarer som for udrenert. Har Afry sjekket flere plane glideflater? Feks som avslutter ved idrettsbanen?	ANM	flere glideflater er kontrollert. V03-2-1	OK	OK

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

Utarbeidet av: Laura Rødvand. Dato: 2024-03-20 **svart ut: MML 03.06.2024**
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl. Dato: 2024-04-04 **kontrollert: GYe 07.06.2024**

NGI
 Laura Rødvand 2024-07-01
 Håkon Heyerdahl 2024-07-04

NGI
Laura Rødvang 2024-10-04
Håkon Heyerdahl 2024-11-15

Beskrivelse	NGI kommentar	Kontrollstatus	AFRY kommentar	Kontrollstatus juli 2024	Kontrollstatus oktober 2024
Løснеområde	Har Afly oversikt over hvor det er funnet kvikkleire vs. sprøbruddsmateriale? Ikke nødvendigvis retrogressivt skred overalt. Hvilke brudmekanismer er relevante? 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	OK
Utløpsområde	Hvordan har Afly valgt L her? Sjekk også profilene lengre oppstrøms. L ved profil S3 er mye større enn L i figur 2. Kan det føre til lengre utløpsdistanse?	IG	Endring: L = Lengden fra vannkanten i snitt S3 og opp ca. til platået ved boligområdet. (L=280m ca) --> ENDRE L SLIK AT DET GÅR TIL BAKKANT AV LØSNEOMRÅDET. 3xL=840 m. Tegning V03-3-1	IG. 1. Motstridende tekst (lengde løснеområdet > 400 m) 2. Størrelse av løśnieområdet er ikke dokumentert godt nok	OK. I rev01 er skredmekanisme endret til "rotasjon" og L _u =0.5XL i elva.
Faregrad: S3	Kan Afly skrive en kort oppsummering av "Vestfossen" skredet i rapporten. Når, plassering, dybde, stabiliserende tiltak (har det noen konsekvenser for denne utredningen)	IG	Lagt inn i rapport. (rapp. R-03, kap. 2.4)	OK	OK
	Skråningshøyde og Kvikkleiremektighet: hvor er H målt? Maks høyde innenfor løśnieområdet?	ANM	Oppdatert tekst. (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
	OCR. Merk at N2-523 ligger i skredgropa til "Vesfossensskredet". Skredområdet er også fylt ut etter skredet (og før CPTU ble utført). Vi har ikke CPTu ved idrettsbanene. Anbefaler å bruke lavere OCR verdi (konservativt da vi ikke har data)	IG	Oppdatert score. (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
	Erosjon: Skriv tydelig: betyr dette "lite erosjon"?	ANM	Oppdatert: Ikke observert erosjon på befaring (vedlegg 5 og 6) (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
	Inngrep. Dette må vurderes nærmere. Tiltak etter skredet/utbygging idrettsbanen har sannsynligvis forbedret stabiliteten. Også området ved idrettsbanen ble senket da banen ble opprettet. Se på gamle kart og NGI rapport 85002-1. Har utbygging av boliger/industri medført terrengendringer som gir forverring/forbedring?	IG	Oppdatert: noe inngrep -> forbedring (gir score -2). Basert på: ■ rapport 85002-1 fra NGI; planlagt planering i etterkant av skred ■ Opptegning av snitt med samme plassering som A'-A' fra NGI-rapport. Sammenligning da og nå viser at det er fjernet ca. 4 m med masser (planlagt stemmer med snitt fra høydedata). sammenligning av Lidar fra 2015 og 2022 i området på øverste platå der boligfeltet er (viser ikke store endringer-bygget mellom 2015 og 2017). (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
Skadekonsekvens	Oppdemming kan føre til oversvømmelse av industriområder?	ANM	oppdatert tekst, men samme verdi. (R-03, vedlegg 2)	OK	OK

Kontroll av vurdering av faregrad og risiko

SØRENGA

Under feltet Kontrollstatus føres:

OK: kontrollert og godkjent

ANM: godkjent med anmerkning

IG: kontrollert - ikke godkjent

Dokumentkontroll

NGI

Utarbeidet av: Laura Rødvand. Dato: 2024-03-20

Kontrollert av: Håkon Heyerdahl. Dato: 2024-04-04

AFRY

svart ut: MML 03.06.2024

kontrollert: GYe 07.06.2024

NGI

Laura Rødvand 2024-07-01

Håkon Heyerdahl 2024-07-04

NGI

Laura Rødvand 2024-10-04

Håkon Heyerdahl 2024-11-15

Beskrivelse	NGI kommentar	Kontrollstatus	AFRY kommentar *	Kontrollstatus juli 2024	Kontrollstatus oktober 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	OK
Utløpsområde	Ingen kommentarer	OK		OK	OK
Faregrad: Profil S7	Skråningshøyde: høyden fra der skred utløses (der 1:15 linjer starter i "bunnen") og opp til bakkanten av løsneområdet.	IG	for S9 - IKKE S7. oppdatert. (R-03, vedlegg 2)	IG. Finner ikke tegning med snitt S9 i rapporten.	ANM. Ligger starten av 1:15 linjen dypere enn 0.5H under skråningsbunnen ?
	OCR: Det er OCR på platået som vurderes (dvs. mindre overlagring og levere OCR). Også, kategori bør være konservativt hvor vi ikke har grunnundersøkelser.	IG	for S9 - IKKE S7. Endret -- satt til verdi 3; basert på cptu i pkt N2-509 (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
	Referanse til boringer: Er det skrivefeil i vedlegget? Står N1-509 og N1-511 i kartet.	ANM	Oppdatert på tegninger samt relevante rapporter.	OK	OK
	Kvikkleiremektighet: KL ligger dypt. Sjekk om >H/2 fortsatt stemmer etter justeringer til skråningshøyden.	IG	for S9 - IKKE S7. --> stemmer fortsatt. (R-03, vedlegg 2)	IG. Finner ikke tegning med snitt S9 i rapporten.	OK
	Erosjon: er "litt erosjon" antatt, eller observert på befaring	ANM	Observert litt erosjon i ravine på befaring. se befaringsnotat: vedlegg 6. (R-03, vedlegg 2)	ANM. Ikke markert med erosjon ved snitt S9 i tegning V03-3-1.	ANM. Erosjon er endret til "ingen" i rev01. Hvorfor?
	Inngrep: sjekk terrengendringer mot gamle kart. Har Afry observasjoner fra området under befaringen? Det er utført stabiliserende motfylling i ravinen-dette er en "forbedring".	IG	total vurdering: ■ Litt forbedring/-1 (ravine; 1.5 m oppfylling i bunn av ravine) (se vedlegg 8: sikkerhet er litt forbedret, men "forbedringsprosent" er lavere enn 10% for områder utenfor boligområdet, se vedlegg og rapport fra 2007 som beskriver sikringstiltak, referert til i vedlegg 8) • Litt forverring/ 1 (boligfelt med terrenginngrep og ekstra last) (R-03, vedlegg 2)	ANM. Snittet er klassifisert med "noe" forverring i Vedlegg 2. Hva er riktig?	ANM. 1. Uenig i at sikring av ravinen er en "stor" forbedring, da fyllingshøyde er <4 m. 2. Hvorfor er "forverring" pga. boligfelt fjernet?
	Usannsynlig at S7 er det mest kritiske snittet. Ville heller ha sett på ett av profilene mot ravinen i vest.	IG	Ny vurdering av hvilket snitt som er kritisk: S9 Vurdering av faregrad er gjort for snitt S9, kommentarer er tatt til følge. (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
Skadekonsekvens	Oppdemming: sjekk avsnitt 5.3 i NVE rapport 9/2020. Påvirker oppdemning bolig/industriområder?	IG	har oppdatert verdi til 0 iht. kap. 5.3 i NVE-rapport 9/2020. Skredmasser vurderes å ville samle seg i ravinen. Det antas at en eventuell oppdemming vil bli minimal, mtp. topografi og vannføring i bekken. (R-03, vedlegg 2)	OK	OK

Merknader:

* Afry har implementert endringer for snitt S9 i stedet for S7

Kontroll av vurdering av faregrad og risiko

FABRIKKGATA

Under feltet Kontrollstatus føres:

OK: kontrollert og godkjent

ANM: godkjent med anmerkning

IG: kontrollert - ikke godkjent

Dokumentkontroll

NGI

Utarbeidet av: Laura Rødvand. Dato: 2024-03-21

Kontrollert av: Håkon Heyerdahl. Dato: 2024-04-04

AFRY

svart ut: MML 03.06.2024

kontrollert: GYe 07.06.2024

NGI

Laura Rødvand 2024-07-01

Håkon Heyerdahl 2024-07-04

NGI

Laura Rødvand 2024-10-04

Håkon Heyerdahl 2024-11-15

Beskrivelse	NGI kommentar	Kontrollstatus	AFRY kommentar	Kontrollstatus juli 2024	Kontrollstatus oktober 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	OK
				IG. Finner ikke tegninger med verken lagdeling eller vurdering av løsneområdet i rapporten.	OK. I rev01 er det inkludert tre snitt fra Fabrikkgata: A2-1, A2-5 og S15
Utløpsområde	Vurdere oppdemning av skredmasser ved veikulverten.	IG	ved observasjon i felt tror AFRY at vi kan si det blir oppdemming. Kulverten har liten åpning. (R-03 - vedlegg 7 og R-03 kap. 4.3)	OK	OK
	Inkludere den nærmeste indrettsbanen i utløpsområdet (hvis skråningen raser i sørvest-nordøst retning)	IG	Enig i kommentaren. Oppdatert utløpsområde. Tegning V03-3-3	OK	OK
Faregrad: Profil A2-5	Poretrykk. I1-3 har poreovertrykk iht. Klassifiseringen. I1-1 har undertrykk. Revurdere bruk av undertrykk (ikke konservativt, da vi ikke har data akkurat her)	IG	enig i kommentar. Tatt til følge. Antatt hydrostatisk med GWL 2 m under terreng. Ny score som følge. R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Erosjon. Skriv om dette er antatt eller basert på befaring.	ANM	Observert litt erosjon i bekken nærmest Fabrikkgata, se kap. 2.4 i vedlegg 5. Merk at erosjonsforholdene er vurdert noe konservativt, da det var snø på befaringstidspunkt og derfor utfordrende å vurdere forholdene. R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Inngrep: beskriv nærmere effekt av disse inngrep. Er situasjonen forverret? Sjekk gamle kart.	IG	oppdatert vurdering: "lite inngrep - forverring". basert på: ☒ Ser ut på gamle kart som det har vært en bekk litt vest for sonen (ca. 100+ m unna, omtrent ved Vestfossen kirke) ☒ Ser også ut som veien (Fabrikkgata) har gått over elva i lang tid. ☒ Ser ikke ut til at det er gjort noen store endringer i terrenget ☒ usikker på hvor godt vi kan stole på historiske kart fra kartverket... dvs. de som er håndtegnet) R-03 - vedlegg 2	OK	ANM. I rev01 er inngrep endret fra "litt forverring" til "ingen". Hvorfor?
Skadekonsekvens	Vurdere oppdemning bak veikulverten under Fabrikkgata. Se på utløpsområdet-hvor mange boligheter blir påvirket?	IG	Oppdatert vurdering: * hvis bekken blir fylt av utløpsmasser fra skred vurderes det at det hovedsakelig vil være bygg langs den østre bekken som kommer inn i sonen som vil bli demmet opp. Iht. resonnementet blir ny score oppdatert, og vurdering gir "alvorlig: >5 boligheter" R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Næringsbygg, personer. Betel Pinsemenighet ved Fabrikkgata 45 ligger i utløpsområdet. Vurderingen må også oppdates hvis idrettsbanen blir en del av utløpsområdet.	IG	Oppdatert vurdering (iht. oppdatert utløpsområde): Næringsbygg= bebyggelse med midlertidig opphold av mennesker. Følgende instanser inkluderes: ☒ Byggkontakt AS (13 ansatte i følge https://www.byggkontakt.no/om-oss/) ☒ Betel (lite bygg, men sikkert rundt... 15-20 stk. der på enkelte tidsptk.?) ☒ Idrettsanlegg (si ca. 22 spillere, 3-4 trenere, pluss tilskuere) --> konklusjon: >50 R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Kraftlinjer. Lokal eller distribusjon? Kraftlinjer synlig langs Fabrikkgata.	ANM	Lokal distribusjon. R-03 - vedlegg 2	OK	OK

Kontroll av vurdering av faregrad og risiko
SPÆREN

Under feltet Kontrollstatus føres:

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

Dokumentkontroll

NGI AFRY
Utarbeidet av: Laura Rødvand. Dato: 2024-03-25
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl. Dato: 2024-04-04
svart ut: MML 03.06.2024
kontrollert: GYe 07.06.2024

NGI
Laura Rødvand 2024-07-01
Håkon Heyerdahl 2024-07-04

NGI
Laura Rødvand 2024-10-07
Håkon Heyerdahl 2024-11-12

Beskrivelse	NGI kommentar	Kontrollstatus	AFRY kommentar	Kontrollstatus juli 2024	Kontrollstatus oktober 2024
Løsneområde	Har Afry oversikt over hvor det er funnet kvikkleire vs. sprøbruddsmateriale? Ikke nødvendigvis retrogressivt skred overalt. Hvilke bruddmekanismer er relevante? Er det samme mekanisme 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	OK
	Plantegning. Hva er den brune linjen? Legg inn i tegnforklaringen	ANM	Oppdatert på plantegninger.	OK	OK
	Lengden (dvs. bredden av skredet) av løsneområdet langs elva kan være større (sideveis skredutvikling). Afry og NVE må bli enig om hvordan sonen avgrenses: enten med den gamle soneavgrensningen eller ved linjen for "vurderingsområdet" (fra utlysningsteksten). Begrunnelsen må komme frem i rapport teksten.	IG	avklart på møte med NVE 26.04.2024. Sonen er oppdatert men OBS: avgrensningen som var gjort var basert på tolkning av manglende grunnundersøkelser, derfor er sonen nå utover toglinje. V03-3-4	1. IG. Finner ikke tegninger med verken lagdeling eller vurdering av løsneområdet i rapporten.	OK. 1. Snitt "Vest2" og "Vest 5" presentert i rev 01 av vurderingsrapport.
				2. IG. Å gjenbruke den gamle sonegrensen er svak argumentasjon for den nye sonegrensen.	IG. Afrý skriver at sonegrense er upresis og at de ikke friskmelder området utenfor sonegrensen. Men, i kartlegging av aktsomhetsområder /kvikkleirefaresoner, er ikke prosjektavgrensning en grunn til å avslutte faresonen. Maks sideveis utbredelse av sonen mot nord er ikke tilstrekkelig vurdert.
	Hvorfor stopper løsneområdet før husene/veien i vest? Har Afry tolket noen av de gamle grunnundersøkelser? (se epost fra Laura 2024-01-09). Bør beskrives.	IG	Oppdatert- sonen er noe større nå, 1:15-linje (tidligere var det ukomplett tolkning og benyttet 1:15 + 1:3-linje. Kun 1:15-linje nå). V03-3-4	IG. Ingen tegninger som viser tolkningen. Må vise snitt som krysser elva og bekken.	OK. Afrý har inkludert snitt Vest 5 og Vest 2 i rev01.
Utløpsområde	Begrunne valg av utløpsdistanse i elva (mye kortere enn utløpsområder fra øst siden av elva)	ANM	Oppdatert nå basert på ny sonegrense; ender mye lenger opp med lengde 3L, der L er lengde av løsneområdet. V03-3-4	OK	OK
Faregrad: Profil Vest 2	Skråningshøyde og Kvikkleiremektighet: hvor er H målt? Maks høyde innenfor løsneområdet?	ANM	oppdatert tekst. R-03 - vedlegg 2	IG. Ingen tegning som viser snitt VEST2.	OK. Snitt Vest2 er inkludert i rev01.
	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR). Forslag: se på CPTU tolkning eller prøver fra andre siden av elva	IG	har ødometer i pkt. 485-9 på andre siden. På kt. 0 er OCR 1.7 - som er samme dybde ca. som skråningstå. Kan anta en glideflate vil gå litt under dette. Antar derfor OCR 1.5-2 R-03 - vedlegg 2	ANM. NGI følger ikke argumentasjonen. Se NVE rapport 9/2020: OCR måles bak skråningstoppen. Også merk at 485-9 ligger lavere i terrenget enn "platået" på vestsiden.	ANM. NGI følger ikke argumentasjonen. Se NVE- rapport 9/2020: OCR måles bak skråningstoppen. Merk også at 485-9 ligger lavere i terrenget enn "platået" på vestsiden.
	Poretrykk. Hydrostatisk OK.	OK	-	OK	OK
	Erosjon. Baser på befaring eller antatt?	ANM	Litt erosjon i bekken ned mot Vestfosselva, observert på befaring R-03 - vedlegg 7, R-03 - vedlegg 2	IG. Bekken ligger ikke i snitt VEST2. Er det erosjon i elva?	ANM. Oppdatert for å gjelde erosjon ved snittet. Merk: høy vannstand i elva ved befaring. Dette gjør det vanskelig å vurdere erosjonsforhold.
	Inngrep. Sjekk gamle kart. Bekkelukking. Planering? Toglinje-skjæring/fylling? Merk: inngrep er ikke nødvendigvis dårlig for stabilitetsverderinger.	IG	oppdatert: Begrenset tilgang på historisk data (eldste kart er fra 1965). Befaring (se vedlegg 7): observert at bekk er lagt i rør, ser ut som det er fylt opp i området ved bilforhandler og -mekaniker. Antar litt forverring basert på disse observasjonene. R-03 - vedlegg 2	ANM. Skrivefeil. Brukt feil score i tabellen i vedlegg 2, avsnitt 4.1.1	OK. Skrivefeil er rettet opp i rev01.
Skadekonsekvens	Boligheter, antall. Skriv gjerne "5 bolighus" istendenfor "Akkurat rett over fem boenheter"	ANM	oppdatert tekst R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Næringsbygg, personer. 4 lagerbygg. Stort område....kan det jobbe flere enn 10 stk her?	IG	oppdatert: Sonen omfatter flere næringsbygg, inkludert bilforhandler og bilverksted. Antar det vil kunne være 10-50 personer med ansatte og kunder. R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Annen bebyggelse, verdi. Hvor er disse gårdsbygninger/småhus? (Laura finner ikke disse)	IG	Kulturminner på eiendom 3314-53/2 iht. kartverket. R-03 - vedlegg 2	OK	OK
	Oppdemning. Er det vurdert om område med boligheter eller industri berøres (oppstrøms)?	IG	Et områdeskred med utløpssone i Vestfosselva vil kunne medføre oppdemning som kan ramme industri områder (Vestfossen kraftverk m.m.). (R-03, vedlegg 2)	OK	OK
Generelle kommentarer	Teksten her må omformuleres før den publiseres på nettet. Kan ikke stille spørsmål.	IG	omformulert. (R-03, vedlegg 2)	OK	OK



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

Dokumentinformasjon/ <i>Document information</i>		
Dokumenttittel/<i>Document title</i> Kvalitetssikring av kvikkleirefaresonene Vestfossen idrettspark, Sørenga, Fabrikkgata og Spæren		Dokumentnr./<i>Document no.</i> 20220516-03-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> 2024-07-05
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 / 2024-11-18
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/</i> <i>Self review by:</i>	<i>Sidemanns-</i> <i>kontroll av/</i> <i>Colleague</i> <i>review by:</i>	<i>Uavhengig</i> <i>kontroll av/</i> <i>Independent</i> <i>review by:</i>	<i>Tverrfaglig</i> <i>kontroll av/</i> <i>Inter-</i> <i>disciplinary</i> <i>review by:</i>
0	Originaldokument	2024-07-03 Laura Rødvand	2024-07-04 Håkon Heyerdahl		
1	Oppdatert etter mottagelse av Afry utredning rev01	2024-10-07 Laura Rødvand	2024-11-11 Håkon Heyerdahl		

Dokument godkjent for utsendelse/<i>Document approved for release</i>	Dato/<i>Date</i> 18. 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.

