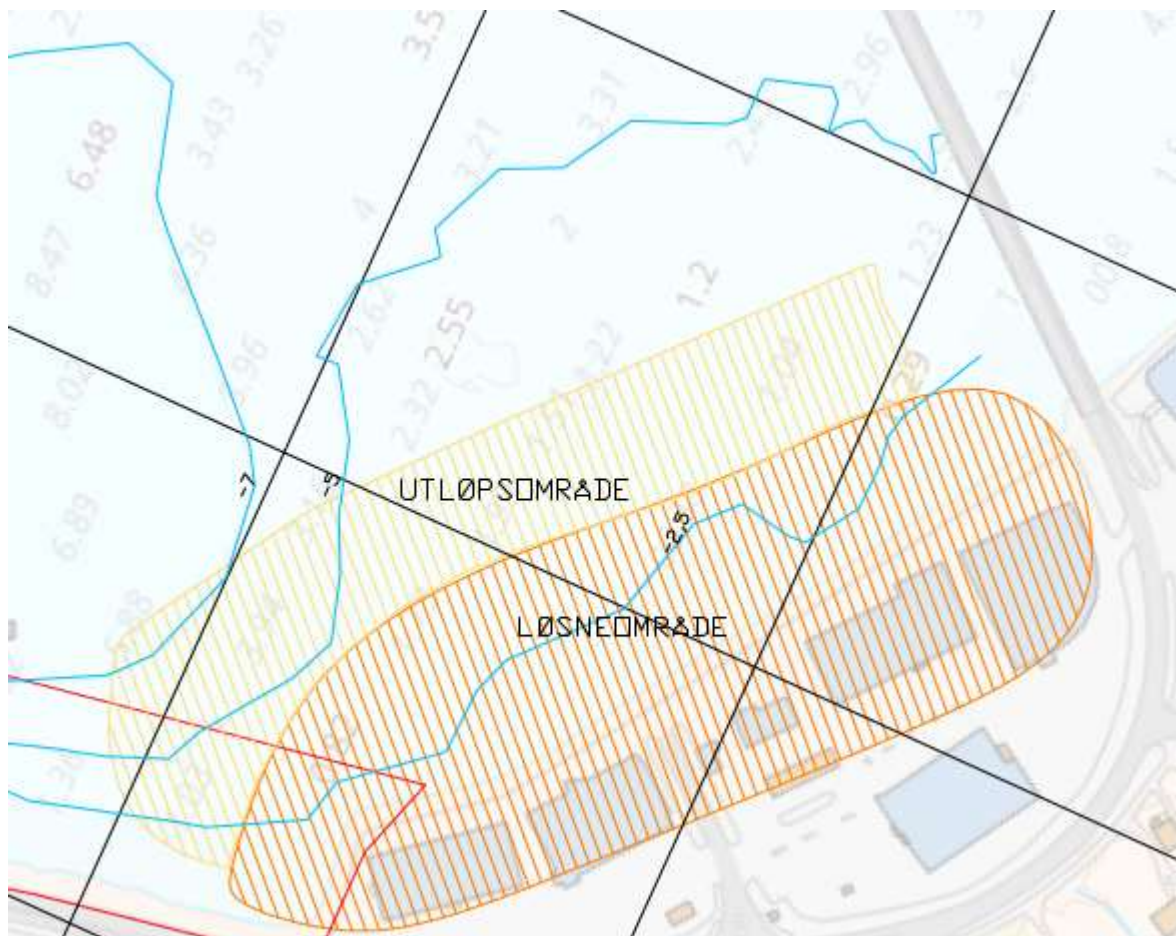


UAVHENGIG KVALITETSSIKRING IHT. NVE VEILEDER 1/2019

Utfylling Lyngeneset, Narvik



Rekvirent: A. Markussen AS

Saksnummer: 24-0030

Dokument: GEORAP01 – Geoteknisk rapport nr. 1

Revisjon / Dato: 1 / 21. juni 2024



DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS

Maridalsveien 163, 0461 Oslo
Havnegata 9, 7010 Trondheim

oslo@dmr.as
trondheim@dmr.as

Tlf. 22 12 02 03

www.dmr.as

Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019 – Utfylling Lyngeneset, Narvik

INNHOLD

1. Registreringsblad	2
2. Innledning	3
3. Uavhengig kvalitetssikring.....	3
3.1 Grunnlagsmateriale	3
3.2 Kontrollsjekklister.....	4
3.3 Status kontrollpunkter.....	4
4. Konklusjon	4
5. Referanser.....	5

Vedlegg

- A Kontrollsjekklister

SAMMENDRAG

DMR Miljø og Geoteknikk AS har gjennomført uavhengig kvalitetssikring av utredning av områdeskredfare og vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019.

Kontrollen gjelder dokumentasjon utarbeidet av Indira AS ifm. vurdering av muligheten for utfylling ved Lyngeneset, Narvik.

Det ble i forbindelse med gjennomføring av førstegangskontroll registrert avvik og gitt anmerkninger og forbehold til flere kontrollpunkter som måtte svares ut.

Revisjon 1 av kontrollen er utarbeidet etter revidert kontrollgrunnlag fra Indira samt avklaringer i møte og per epost, og viser ikke gjenstående åpne kontrollpunkter, men enkelte punkter med merknader og forutsetninger for at kontrollen anses ferdigstilt.

1. Registreringsblad

Rekvirent	A. Markussen AS				
Kontaktperson	Florian Aschwanden				
Lokalitet	Ankenesveien, Lyngeneset, 8520 Ankenes				
Gnr./bnr.	I sjøen nord for 45/869, Narvik kommune				
Konsulent	DMR Miljø og Geoteknikk AS				
Oppdragsnavn	Lyngeneset, UKS Områdestabilitet				
Saksnummer	24-0030				
Dokument	GEORAP01 – Geoteknisk rapport nr. 1				
Saksbehandler	Jon Martin Støver Hofstad				
Sidemannskontroll	Søren Holm				
Kvalitetssikring	Søren Holm				
Rådgiver geoteknikk, RIG	Indira AS				
UKS områdeskredfare	DMR Miljø og Geoteknikk AS				
Revisjonslogg					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
0	25.04.2024	Førstegangsleveranse	JSH	SHO	SHO
1	21.06.2024	Oppdatert kontroll etter revidert grunnlag fra Indira	JSH	SHO	SHO

Egenkontroll



Jon Martin Støver Hofstad
Geotekniker

Kvalitetskontroll



Søren Holm
Geotekniker

2. Innledning

DMR Miljø og Geoteknikk AS er engasjert av A. Markussen AS for å gjennomføre uavhengig kvalitetssikring av utredning av områdeskredfare og vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019.

Den uavhengige kvalitetssikringen gjelder vurdering av områdestabilitet for en utfylling ved Lyngeneset i Narvik kommune, på utsiden av E6 i forlengelsen av eksisterende fylling på Ankenes-siden av Beisfjordbrua. Det skal legges til rette for næringsbygg på fyllinga.

Utredning av områdeskredfare og vurdering av områdestabilitet med tilhørende dokumentasjon er utarbeidet av Indira AS.

3. Uavhengig kvalitetssikring

3.1 Grunnlagsmateriale

Følgende dokumenter ble lagt til grunn og inngikk i førstegangskontroll:

Dokument nr. og tittel	Revisjon / Dato	Utarbeidet av	Mottatt
RIG 01 Utfylling ved Lyngeneset – Utredning av lokal- og områdestabilitet	30.06.2023	Indira AS v/Arild Sleipnes	12.12.2023
10247094-RIG-RAP-001 Lyngneset Narvik. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	00 / 25.11.2022	Multiconsult Norge	27.02.2024

For revisjon 1 av kontrollen er i tillegg følgende grunnlag lagt til grunn:

Dokument nr. og tittel	Revisjon / Dato	Utarbeidet av	Mottatt
2309970 RIG 01 Rapporttekst REVIDERT	1/ 05.06.2024	Indira AS v/Arild Sleipnes	06.06.2024
Tegning G12 - kvikkleiresone	A / 14.05.2024	Indira AS v/Arild Sleipnes	06.06.2024
Tegning G14 - oversiktskart	-	Indira AS v/Arild Sleipnes	06.06.2024
202309970 RIG 01 - Alle bilag	A / -	Indira AS v/Arild Sleipnes	08.05.2024
202309970 RIG 01 – Alle tegninger	A / -	Indira AS v/Arild Sleipnes	08.05.2024
Kommentarer fra INDIRA på kontrollskjema		Indira AS v/Arild Sleipnes	08.05.2024
Bilag 14 Klassifisering av faresone revidert	-	Indira AS v/Arild Sleipnes	31.05.204

Kontrollen er begrenset til å omfatte vurderinger i kontrollmaterialet som er relatert til områdestabilitet. Geotekniske vurderinger og prosjektering som ikke har sammenheng med områdestabilitetsvurdering er ikke kontrollert.

3.2 Kontrollsjekkliste

Kontrollen er gjennomført ved bruk av sjekkliste med kontrollpunkter. Kontrollpunktene bygger på NVE veileder 1/2019 og NVE ekstern rapport 9/2020, ref. /1/ og /2/.

For hvert kontrollpunkt er det angitt kontrollstatus, og evt. kommentarkategori hvis aktuelt.

Kontrollstatus angis som en av følgende:

- OK Lukket, kontrollert og godkjent
- MN Kontrollert med merknad og godkjent (evt. med forbehold)
- IG Åpen, ikke godkjent
- IR Ikke relevant

Eventuell kommentarkategori angis som en av følgende:

- B Bemerkning
- F Forbehold
- T Teknisk avklaring
- A Avvik

Sjekkliste med gjennomgang av kontrollpunkter er gitt i vedlegg A.

3.3 Status kontrollpunkter

For kontrollpunkter med kontrollstatus MN følger det enkelte forutsetninger, og kontrollpunktene anses kun som lukket så lenge prosjekterende følger opp forutsetningene i endelig rapport.

Det er avdekket 6 kontrollpunkter med status MN som Indira må sjekke og hensynta i endelig versjon av rapporten, se kontrollsjekklisten i vedlegg A.

Følgende oversikt viser oppsummering av kontrollpunkter med status MN:

Kontrollpunkt	Kategori	Status
5.4 Grunnlag for områdestabilitetsvurdering		MN
5.5 Grunnlag for angivelse eller endring av soneavgrensning		MN
6.3 Løsne- og utløpsområder		MN
6.4 Skråninger utenfor influensområde til tiltak		MN
8.4 Beregningsresultater		MN
8.6 Videre tiltak		MN

4. Konklusjon

Det er foretatt uavhengig kvalitetssikring av utredning av områdeskredfare og vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019 ifm. utfylling ved Lyngeneset.

Kontrollen er gjennomført ved bruk av sjekkliste med kontrollpunkter.

Førstegangskontrollen har avdekket flere kontrollpunkter med avvik, anmerkninger og forbehold som måtte avklares nærmere og svares ut. Revisjon 1 av kontrollen viser ikke åpne

kontrollpunkter, men det er knyttet merknader til 6 av kontrollpunktene, som innebærer noen forutsetninger for at kvalitetssikringen skal anses som ferdigstilt. Så lenge forutsetningene hensyntas av Indira og DMR får endelig versjon til gjennomsyn anses kontrollarbeidet som ferdig.

5. Referanser

- /1/ NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper». Norges vassdrags- og energidirektorat, desember 2020.
- /2/ NVE ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred». Norges vassdrags- og energidirektorat, desember 2020.

VEDLEGG A

Kontrollsjekkliste

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
1 Aktsomhetsområder			
1.1 Eksisterende kvikkleiresoner	Tiltaksområdet ligger ikke i en eksisterende kvikkleiresone.		OK
1.2 Marin grense	Tiltaksområdet befinner seg under marin grense som i Narvik-området ligger på ca. 100 moh. Iht. kvartærgeologisk løsmassekart ligger hele landarealet i området på forvitret berg, og dermed i utgangspunktet utenfor aktsomhetsområder for marin leire, men ut fra gamle og nye grunnundersøkelser er det påvist marine avsetninger på og inntil prosjektområdet. Kvartærgeologisk kart viser kun hva som kan forventes av løsmasser på land, og ved utfylling i sjø kan det uansett ikke utelukkes at det er marin leire, selv om det er forvitningsmateriale eller berg på land innenfor utfyllingsområdet.		OK
1.3 Bergforekomst	Det fremgår ikke av rapporten og vedlagte tegninger at det er avdekket berg i dagen eller synlige bergblotninger innen tiltaksområdet eller relevante omkringliggende områder som kan avgrense fare for områdeskred. Det er oppgitt at det sannsynligvis er liten dybde til berg oppover i terrenget vest for planområdet, ut fra terrenghelning.		OK
1.4 Områdeskred	Skråningshøyde for marbakkant er opptil 5 meter for profil A-D. Spørsmål: Nevnte «marbakkant» fremgår ikke av kart/plantegning (tegning G01) eller på noen av terrengprofilene. Det er også uklart hvorfor ikke det kommenteres noe rundt profil E-J. Er ikke terrengkriterier oppfylt eller er det ikke er sprøbrudd der? I sjø er det normalt å støtte seg på ekstern rapport 9/2020 og/eller faktaark 4/2020 og tilhørende NIFS-rapporter for vurdering av løснеområde. Vi kan ikke se at noen av disse kildene er benyttet eller vist til i rapporten. Særlig relevant her ville vært å vise en betraktning av løснеområde iht. avsnitt 3.1.2 i 9/2020, for å vurdere om et skred utløst i nevnte marbakke kan ramme ny fylling eller ikke. Tiltaksområdet vurderes ikke å ligge i utløpsområde for terreng bak (vest for) E6, på grunn av relativt sterkt stigende terreng og sannsynligvis kort dybde til berg. <i>Tilsvar Indira:</i> <i>Henvisning til ekstern rapport 9/2020 og faktaark 4/2020 medtatt. Det er ingen marbakke i området, kun en relativt jevn helning på mellom 1:9 og 1:22. Medtatt tabell med helninger i sjø, kote fot marbakke og lengde fra marbakke til sjøkant for å vise at alle profiler oppfyller klassifiseringen «langgrunt».</i>	≠	IG

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
	<p><i>Tilbakemelding DMR:</i></p> <p><i>Henvisninger til relevante kilder er inkludert. Avklart at det ikke egentlig er en marbakke i tradisjonell betydning, men at begrepet videre i rapporten benyttes for denne jevne helningen på sjøbunn.</i></p>		OK
<p>2 Tiltak</p> <p>2.1 Tiltakskategori</p>	<p>Det skal legges ut en fylling i sjø, tiltenkt næring- og industribygg. Geoteknisk rapport fra Indira omhandler lokal- og områdestabilitet, i tillegg til myndighetskrav og føringer for fremtidige bygg på fyllinga.</p> <p>Tiltaksområdet (planområdet) ligger hovedsakelig i sjøen nord for eksisterende fylling (eiendom gnr./bnr. 45/869).</p> <p>Med bakgrunn i nærings- og industribygg er det fastsatt tiltakskategori K4.</p>		OK
<p>3 Kritiske skråninger og mulig løsneområde</p> <p>3.1 Topografi</p>	<p>Prosjektområdet ligger på nedsiden av eksisterende E6. På oversiden heller terrenget relativt bratt oppover, mens det er begrensede sjødybder i fjorden utenfor. Det vises til figur med utklipp fra sjøkart, og nevnes dybder og helning på sjøbunn. Sjøbunn er ikke kartlagt, men sjøkart stemmer tilstrekkelig godt med dybder fra grunnundersøkelser utført i sjøen.</p>		OK
<p>3.2 Grunnundersøkelser</p>	<p>Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger, både tidligere og for det aktuelle prosjektet av Multiconsult i 2022.</p> <p>Oppgitte relevante grunnundersøkelser omfatter undersøkelser utført i:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1982 av Statens vegvesen ifm. E6 langs den planlagte utfyllingen. Usikker plassering. • 1983 av Geoteam ifm. eksisterende utfylling sør for tiltaksområdet. Fylling utlagt i 2002/20023. Meget usikker plassering av borepunkt. • 2022 av Multiconsult ifm. planlagte utfylling. <p>De tidligere grunnundersøkelser er vist på oversiktstegning G01. Særlig borepunktene fra undersøkelsene fra 2022 er godt plassert med tanke på grunnforhold under fyllinga og foran fyllingsfot.</p> <p>Tidligere grunnundersøkelser tyder generelt på begrenset løsmassemeknighet på land og økende dybde til berg utover i sjøen. Det er påvist/mistanke om forekomst av kvikkleire/sprøbruddeleire i undersøkelsene sør på tiltaksområdet.</p>		OK

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
3.3 Avgrensning av mulig løsneområde	Aktsomhetsområde for skred (løsneområde) er i utgangspunktet avgrenset til L=20 x H. Med marbakkant på 5 meter blir løsneområdet 100 meter. Videre oppgis det i samme avsnitt at lengden varierer mellom 165 meter i profil A og 75 meter i profil D. Se for øvrig kontrollpunkt 5.5 og 6.3.		OK
4 Befaring			
4.1 Utført befaring	Det er ikke utført befaring i forbindelse med vurdering av områdestabilitet. Åpne kilder (eksempelvis karttjenester på nett og tidligere geotekniske rapporter) menes uansett å gi godt og tilstrekkelig grunnlag for utredning av områdeskredfare.		OK
4.2 Lokale forhold	<u>Berg i dagen</u> Det er ikke avdekket berg i dagen eller synlige bergblotninger, se kontrollpunkt 1.3.		OK
	<u>Topografi og høydedrag</u> Topografi er beskrevet i noen grad.		OK
	<u>Raviner og erosjon</u> Det er ingen raviner i nærheten, som er relevant for prosjektet med utfylling i sjø.		IR
	<u>Vassdrag og erosjon</u> Tiltaksområdet er i sjø. Kommentar: Av faregradsklassifisering fremgår det at det er «ingen» erosjon, men det er ikke kommentert nærmere eller gjort rede for i rapporten for øvrig.	B	MN
	<i>Tilsvar Indira:</i> <i>Kommentar rundt erosjon inkludert i faregradsvurdering:</i>		OK
	<u>Terrenginngrep</u> Det er ikke nevnt noe spesifikt rundt eksisterende terrenginngrep i området, men det er åpenbart godt kjent for Indira at de er kjent med at det er utført mye utfylling i sjø i området allerede.		OK
5 Grunnundersøkelser			
5.1 Omfang	Det er utført grunnundersøkelser for det aktuelle prosjektet, i tillegg til at det tidligere er utført grunnundersøkelser i området i forbindelse med E6 og eksisterende fylling/industriområde, se kontrollpunkt 3.2.		OK
5.2 Grunnforhold	Utførte grunnundersøkelser viser lagdelte masser både på land og i sjø i området. I den sørlige delen av området (profil A-D) er det registrert sensitive og kvikke silt- og leirmasser både i strandsonen og		OK

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
5.3 Kvalitet	<p>videre utover i sjøen. Videre nordover fra og med profil E er det ikke registrert sensitiv leire, men heller svært lagdelte sand-, silt- og leirmasser. Fortrinnsvis sand med tynne silt- og leirlag (0,5-1,0 meter).</p> <p>Under de løse topmassene av sand, silt, leire og kvikkleire/sprøbruddmateriale er det registrert underliggende fastere masser av sand og morene. Hele det tidligere utfylte området mellom tiltaksområdet og Beisfjordbrua synes å være utlagt på undergrunn bestående av sensitiv kvikkleire.</p> <p>Løsmassemektighet varierer fra 0 og 35 meter, med økende dybde til berg utover i sjøen.</p> <p>Det er ikke utført poretrykksmålinger i området. Ved vurderingene er det lagt til grunn hydrostatisk poretrykksutvikling med grunnvannstand 0-2 meter under terreng på land.</p> <p>Kvalitet på grunnundersøkelser er ikke kommentert i rapporten.</p> <p>Kommentar: Kvalitet på undersøkelser, prøver, spesialforsøk eller kvalitetsklasse på trykksondring (CPTU) er ikke kommentert i rapporten. I datarapport fra Multiconsult, som antageligvis er det som hovedsakelig er lagt til grunn, angis det at kvalitet på prøver og utførte undersøkelser vurderes som god/akseptabel.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Tatt med en kommentar og vist til datarapporter for vurdering av kvalitet.</i></p>	B	MN
5.4 Grunnlag for områdestabilitetsvurdering	<p>Det anbefales at det utføres supplerende grunnundersøkelser for styrke- og setningsegenskaper for leirmassene, samt installasjon av poretrykksmålere til oppfølging av poretrykk ved fyllingsarbeid.</p> <p>Anmerkning: Det er ikke presisert i rapporten hvorvidt Indira mener foreliggende grunnlag er tilstrekkelig for områdestabilitetsvurdering og utredning av faresone, men i og med at det ikke er kommentert må det forstås slik. Samtidig oppfordres det til supplerende grunnundersøkelser for å finne styrkeegenskaper til leira, samt muligens fremskaffe et mer detaljert sjøbunnskart. Det er uklart hvorfor ikke det er interessant/nødvendig å fremskaffe informasjon om leiras styrkeegenskaper og sjøbunnens forløp allerede nå i forbindelse med områdestabilitetsvurderinga.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Forutsetter at alle tilgjengelige grunn- og labundersøkelser er tilstrekkelig grunnlag for</i></p>	F	IG

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
5.5 Grunnlag for angivelse eller evt. endring av soneavgrensning	<p><i>områdestabilitetsvurdering. Forslag til supplerende grunnundersøkelser er kun for detaljprosjektering.</i></p> <p><i>Tilbakemelding DMR:</i> <i>Hvorvidt det er tilstrekkelig grunnlag eller ikke kan ikke være en forutsetning, det må være en vurdering og en konklusjon fra prosjekterende.</i></p>	F	MN
	<p>Faresone er avgrenset ut fra tilgjengelige grunnundersøkelser.</p> <p>Anmerkning: Det er ikke kommentert om tilgjengelige grunnundersøkelser er tilstrekkelig grunnlag for avgrensning av faresone, men i og med at sonen er tegnet opp tolkes det som at Indira mener det er godt nok grunnlag. For DMR er det uklart hva grunnlaget er for avgrensning av løseområdet, særlig for den sørlige delen av faresonen, nærmest Beisfjordbrua. Det er ikke utarbeidet en plantegning som viser borepunkt eller terrengprofil i denne delen av faresonen. Sonen er vist på tegning G12, men uten informasjon om borepunkt eller plassering av terrengprofil. På tegning G01 avsluttes kartgrunnlaget (dwg) ca. midt i sonen, mens utsnittet går noe lenger mot sør.</p> <p><i>Tilsvare Indira:</i> <i>Geoteam-rapporten har boringer mot Beisfordbrua – disse er foreløpig ikke vedlagt i rapporten, men vi har benyttet disse til våre vurderinger – skal dokumentere dette bedre med ny tegning og vedlegg i revidert rapport. Grunnundersøkelser og avgrensning i området mot brua er nå vist som vedlegg G14.</i></p> <p><i>Tilbakemelding DMR:</i> <i>Nye tegning G14 viser undersøkelser og avgrensning mot sør, og sonen avgrenses mot E6. Det er stilt spørsmål i avklaringsmøte og per epost hva grunnlaget for avgrensning mot E6 er, og hvorfor ikke det utfylte arealet også på sørsiden av landkaret bør inngå i faresonen. Indira mener her at gamle rapporter som viser at landkaret er direktefundamentert støtter antagelsen om at det ikke er bløt/sensitiv leire på/mot land her, og at det ikke er ønskelig å innlemme området i faresonen når grunnforholdene er ukjent.</i></p> <p><i>DMR mener i utgangspunktet at soneavgrensning bør være konservativ, og at mangel på informasjon om grunnforhold ikke alene er en god grunn til å ekskludere området, heller tvert om. Nå er det anmerket på tegning at avgrensning mot sør er usikker og ikke vurdert nærmere, som anses som en akseptabel løsning. Det forutsettes at dette også kommer tydelig frem av endelig rapport og ved innmelding av faresone i NVE sitt system.</i></p>		IG

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
6 Skredmekanismer samt løsne- og utløpsområde			
6.1 Aktuelle skredmekanismer	<p>Den aktuelle skredmekanismen i området er antatt å være flak-/rotasjonsskred.</p> <p>Anmerkning: Vurdering av skredmekanisme bør gjøres nærmere rede for, og det bør fremgå av rapporten hvorfor man mener flak <u>eller</u> rotasjonsskred vil være aktuell skredmekanisme. Bør også ses i sammenheng med kommentar rundt ekstern rapport 9/2020 / faktaark 4/2020, se pkt. 1.4 og 6.2.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Det er gjort en betraktning av andel sprøbruddmateriale over kritisk glideflate i profil C, som viser lav andel (ca. 16 %). Dette angir at den aktuelle skredmekanismen i området vil være flak-/rotasjonsskred.</i></p>	⚠	IG
6.2 Skred i sjø/strandsone	<p>Foreslåtte faresone ligger i sin helhet i sjø/strandsone.</p> <p>Anmerkning: Vurdering av løsne- og utløpsområde er etter vår oppfatning utført på samme måte som ved et tiltaksområde på land, og det er ikke tilstrekkelig hensyntatt at prosjektet befinner seg i sjø/strandsonen. Det er ikke henvist til NVE ekstern rapport 9/2020 eller NVE faktaark 4/2020. Se for øvrig pkt 1.4.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Henvisninger og vurderinger iht. 9/2020 og 4/2020 er inkludert i revidert rapport.</i></p>	⚠	IG
6.3 Løsne- og utløpsområder	<p>Prøvepunkter hvor det er registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale og omtrentlig avgrensning av området med sprøbrudd er vist på tegning G01.</p> <p>Avgrensning av løsne- og utløpsområde er vist på oversiktskart, tegning G12. Kartet viser et løsneområde som er omtrent 120 meter langt og 350 meter bredt. Løsneområdet ligger i all hovedsak på eksisterende fylling, men omfatter også søndre del av tiltaksområdet. Løsneområdet er både på land og i sjø.</p> <p>Utløpsområdet er tegnet inn med stort sett lengde ca. 50 meter, men opptil 70 meter i nord.</p> <p>Anmerkning: Se pkt 5.5 for spørsmål rundt grunnlag for avgrensning mot sør. Det må i større grad redegjøres og presenteres hvorfor sonen avgrenses som den gjør, for at kontrollør skal kunne ettergå tolkningene og valgene som er gjort av Indira. Uklart også hvorfor sjøbunn utenfor fyllinga inngår i</p>	⚠,B	IG

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
	<p>løsneområdet. Normalt angis ikke utløpsområder for faresoner i strandsonen/sjø.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Oppdatert med ny tegning i revidert rapport, vedlegg G14. Mht. utløpsområde i sjø er det vel slikt at det kan utelates, men der er ikke noe krav til at det skal utelates. Ettersom dette er bynært område med muligheter for ledninger og kabler på sjøbunn tenker vi at det like godt kan være med.</p> <p><i>Tilbakemelding DMR:</i> DMR er enig i at angivelse av utløpsområde i sjø for så vidt «konservativt» og hvis det er spesielle hensyn som sjøbunnsinstallasjoner kan det ha sin hensikt. Dog bemerkes det at erfaring fra skred i strandsoner/sjø viser at utløpsområder i sjø kan bli vesentlig større enn på land, så en avgrensning ved 0,5xL er ikke nødvendigvis riktig hvis man først skal angi det. Vi kjenner ikke til noen tydelige retningslinjer på avgrensning av utløpsområde i sjø, da det normalt ikke tegnes. Se NVE ekstern rapport 9/2020 avsnitt 3.2. Det forutsettes at Indira i endelig rapport, tegning og ved innmelding av faresone presiserer dette, eventuelt utelater å tegne utløpsområde i sjø.</p> <p>Kommentar: Det er bare en liten del av løsneområdet som er tegnet inn på oversiktskartet (tegning G01) sammen med grunnundersøkelser.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Vist på ny tegning G14.</p> <p>Kommentar: Dersom terrengkriterier for løsneområde ikke er oppfylt for dagens situasjon eller opprinnelig situasjon før menneskelige inngrep, kan det vurderes hvorvidt det er riktig å i det hele tatt registrere en faresone her. Dersom det er utførte/planlagte utfylling som gjør at man kommer innenfor terrengkriteriene, vurderes det heller å være et spørsmål om lokalstabilitet av selve fyllinga, enn en faresone for kvikkleireskred. Å opprette en faresone vurderes uansett som konservativt, og tjener et formål ved å gjøre kommune og interessenter i området oppmerksomme over forekomsten av sprøbruddmateriale og at det må hensyntas, og vi ser sånn sett at det kan være en praktisk fordel (selv dersom konklusjonen blir at det strengt tatt ikke er krav om det iht. NVE 1/2019.)</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Kanskje like godt definere en faresone her for informasjon til kommunen og andre utbyggere.</p>		MN
			OK
			OK
6.4 Skråninger utenfor influensområde til tiltak	Det er ikke nevnt noe om skråninger i faresonen utenfor influensområdet til tiltaket.	⊘	IG

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
	<p>Anmerkning: De kritiske skråningene i foreslåtte kvikkleiresone Lyngeneset er utelukkende fra eksisterende og ny fylling og ut i sjøen. Dersom Indira står ved konklusjonen at eksisterende fylling skal inngå i faresonen, skal det vurderes om skred her kan påvirke ny fylling og det kan strengt tatt være behov for å dokumentere at kritiske skråninger her har tilstrekkelig robusthet ved stabilitetsberegninger.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Ser på dette i forbindelse med vurdering av eventuell faresone. I profil C har vi dokumentert stabiliteten for dagens (1,38) situasjon for tidligere utfylling. Det er ikke tatt med last fra de eksisterende byggene i denne beregningen. Sjøbunnen blir gradvis litt grunnere videre fra profil C og mot Beisfjordbrua.</p> <p><i>Tilbakemelding DMR:</i> Det er fortsatt ikke nevnt noe om stabilitet for skråninger i sonen utenfor influensområdet til tiltaket. I avklaringsmøte har Indira forklart at topografi og lagdeling er mest kritisk i profil C, og at alle profil lenger sør på eksisterende fylling vil ha bedre stabilitet, og sånn sett oppfylle kravet til robusthet og sikkerhetsfaktor. Punktet godkjennes, med forutsetning om at en tekst med nærmere vurdering og forklaring av dette også innlemmes i endelig versjon av geoteknisk rapport.</p>		MN
<p>7 Klassifisering av faresone</p> <p>7.1 Faregrad</p>	<p>Det er ikke en eksisterende kvikkleiresone, og dermed ingen faregradsvurdering fra før. Det er av Indira utført en klassifisering som viser lav faregrad og poengsum 16.</p> <p>Forbehold: I faregradsvurdering er det angitt «noe» på inngrep i sonen. Dette er ikke videre gjort rede for, men med dette menes trolig eksisterende fylling fra 2002/2003, som ligger innenfor den foreslåtte faresonen.</p> <p>Forbehold: Det må tas stilling til om det er noe i faregradsvurdering som skal endres etter at øvrige innspill ved kontrollen er hensyntatt.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Gjennomgått på nytt og oppdatert faregradsevaluering. Tatt med forklarende kommentarer i faregradsevalueringa.</p>	F	MN
7.2 Skadekonsekvens	Kvikkleiresonen er av Indira klassifisert med skadekonsekvensklasse «alvorlig», der det er oppnådd total poengsum 16.	F	MN

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
7.3 Risikoklasse	<p>Forbehold: Det må tas stilling til om det er noe i vurdering av konsekvensklasse som skal endres etter at øvrige innspill ved kontrollen er hensyntatt.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Gjennomgått på nytt. Ikke endringer som påvirker verdier og konklusjon.</p> <p>Kvikkleiresonen er klassifisert i risikoklasse 3, der det er oppnådd risikoverdi 1115.</p> <p>Forbehold: Det må avklares om risikoverdi og risikoklasse endres som følge av eventuelle endringer i vurdering av faregrad og skadekonsekvens, se kontrollpunkt 7.1 og 7.2.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Gjennomgått på nytt. Ikke endringer som påvirker verdier og konklusjon.</p>	-F	OK MN OK
8 Stabilitetsvurdering			
8.1 Krav til sikkerhet	<p>Det er angitt at krav til sikkerhet der stabiliteten forverres er absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, og evt. prosentvis forbedring ved lavere sikkerhet.</p> <p>Det er angitt at for lav faregrad er krav til sikkerhet lik som for tiltakskategori K1.</p> <p>Kommentar: Det er ikke riktig at sikkerhetskrav for K4 og lav faregrad er tilsvarende som for K1. Dette gjelder kun ved K3 og lav faregrad. Ingen praktisk betydning i dette tilfellet, da Indira uansett har forholdt seg til kravet om $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Korrigert i rapporttekst.</p>	B	MN OK
8.2 Beregningsparametere	<p>Valgte beregningsparametere er presentert i tabell 5 i rapporten, i tillegg til på de enkelte tegninger som viser stabilitetsberegningene. Ut fra C-profil på stabilitetsberegningene er det lagt til grunn $S_{uA} = 20 \text{ kPa}$ i topp kvikkleirelag og økning til 45 kPa 5 meter lenger ned.</p> <p>Spørsmål: Det er benyttet tyngdetetthet $19,0$ på alle masser ved beregningene, mens en stikkprøve på laboratorieresultat fra Multiconsult og Geoteam viser tyngdetetthet på alt fra $16,0$-$21,0$. Det etterlyses en forklaring på valg av tyngdetetthet.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Sjekk et dette ut og har funnet at den benyttede densiteten for leirmassene er relativt representative i</p>	F, A	IG OK

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
	<p><i>de mest kritiske området. Har derimot endret densitet til 17 kPa for de overliggende sand slit leirmassene.</i></p> <p>Anmerkning: Det er ikke gjort rede for bakgrunn av valg av friksjonsvinkel og attraksjon benyttet på kvikkleire, men valgte verdier stemmer etter hva vi kan forstå med treaksjalforsøk utført på en prøve av bløt leire i punkt 20 eller 21, dybde 2,3-2,6 meter fra Geoteam (1983). Friksjonsvinkel 28,8 og attraksjon 10 på kvikkleire vurderes å være relativt høyt. Kontrollerende imøteser en forklaring rundt valg av effektivspenningsparameter på kvikkleira.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Benyttet friksjonsvinkel og attraksjon for kvikkleira er hentet fra Geoteam-rapporten. Ettersom det er udrenert sikkerhet som er den dimensjonerende for våre beregninger har vi valgt ikke å benytte lavere verdier for særlig friksjonsvinkel som ellers hadde vært naturlig.</i></p> <p><i>Tilbakemelding DMR:</i> <i>Oppfattes som en noe uvanlig fremgangsmåte ved å benytte «optimistiske» parametere og deretter konkludere med at effektivspenning ikke er dimensjonerende. Kunne med fordel vært justert i beregningene, eller opplyst i teksten at det er gjort en sensitivitetsanalyse på beregningene som viser at det fortsatt er god sikkerhet, selv ved mer konservative valg.</i></p> <p><i>I etterkant av avklaringsmøte har Indira utført beregninger med friksjonsvinkel 23 grader og attraksjon 5, og inkludert resultater fra beregningene som fotnoter til tabell og konkludert med at det fortsatt er god sikkerhet.</i></p> <p>Avvik: Vannstand i sjø er ved stabilitetsberegninger satt til LAT (laveste astronomiske vannstand) som er - 2,00 (NN2000) i området. Iht. NVE 1/2019 avsnitt 5.2 skal det benyttes «lavvann med 20-års gjentakintervall» ved stabilitetsberegninger langs kysten. Dette vil her innebære -2,33 iht. www.sehavniva.no.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Rettet dette opp i teksten og i de reviderte stabilitetsberegningene.</i></p>		OK
8.3 Beregningsmetodikk	<p>Det er utført stabilitetsberegninger med GeoSuite Stability.</p> <p>Anmerkning: Viste søkeområder er relativt store og grove, og det fremkommer ikke av rapporten eller beregningene at Indira også har sjekket for mindre søkeområder. Mindre og finere oppdelte søkeområder vil i mange tilfeller kunne gi glideflater som har lavere sikkerhet enn ved et stort og grovt søkeområde.</p>	⊘	IG

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
8.4 Beregningsresultater	<p>Særlig aktuelt er dette der oppnådd sikkerhetsfaktor er marginalt bedre enn sikkerhetskravet.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Oppdaterer stabilitetsberegningene med både mindre søkeområdet og sammensatte glideflater. Har ikke benyttet «optimize-funksjonen» for sammensatte glideflater i GeoSuite da den ofte gir urealistiske glideflater/verdier.</p>		OK
	<p>Det er utført stabilitetsberegninger, og resultat er vist på tegning og oppsummert i tabell 7 i rapporten. Beregningene viser i stor grad tilfredsstillende sikkerhet, men i profil C og D er det behov for motfylling foran fyllingskant for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet ($F \geq 1,61$).</p> <p>Kommentar: Det er ikke entydig hvilken farge som representerer hvilke lag av løsmasser på beregningsprofilene. Det savnes tydelig tekst på alle lag eller en forklaring til de ulike fargene.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Tar med tekst på de ulike lag i oppdaterte stabilitetsberegninger.</p>	B, F, A	IG
	<p>Avvik: Stabilitetsberegninger er utført for sirkulære glideflater og på total- og effektivspenningsbasis. Det må i tillegg dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet for et utvalg sammensatte glideflater, særlig ettersom flakskred er opplyst som aktuell skredmekanisme (ref. pkt 6.1).</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Tatt med beregning for sammensatte glideflater i reviderte beregninger. Viser $F=1,59$ for sammensatt glideflate, men det vurderes av Indira som akseptabelt selv om kravet er $F=1,61$.</p>		OK
	<p><i>Tilbakemelding DMR:</i> I utgangspunktet oppfatter vi kravet på $F \geq 1,61$ som absolutt, dvs. at man ikke bør/kan akseptere $F=1,59$. I dette tilfellet har Indira uansett oppgitt at fyllingsfront og motfylling skal detaljprosjekteres etter supplerende grunnundersøkelser, og det forutsettes at man ved detaljprosjektering vil finjustere løsningen til å kunne dokumentere tilfredsstillende sikkerhet.</p> <p>Avvik: Det fremgår ikke at sikkerhet for fyllingsfront på motfyllinga er kontrollert i profil C ved stabilitetsberegning. Dette bør gjøres for å vise at motfylling er et reelt aktuelt tiltak.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> Retter opp i oppdaterte stabilitetsberegninger.</p>		MN

Kontrolllemner	Kommentar	Kategori	Status
8.5 Sikringstiltak	<p><i>Tilbakemelding DMR:</i> Revidert beregning viser god sikkerhet på effektivspenningsanalyse. Det bør i tillegg presenteres en glideflate for totalspenning for front av motfyllinga. Sannsynligvis vil denne ha tilstrekkelig sikkerhet, og punktet godkjennes forutsatt at dette inkluderes i endelig rapport og viser tilstrekkelig sikkerhetsfaktor.</p> <p>Forbehold: Konklusjon og resultat av stabilitetsberegninger vil kunne bli påvirket av kommentarer under punkt 8.2 og 8.4, og vil kontrolleres nærmere etter at førstegangskontrollen er svart ut av Indira.</p>		MN
	<p><i>Tilsvar Indira:</i> Reviderte stabilitetsberegninger viser økt behov for motfylling, ellers ikke endringer i konklusjon.</p> <p>Det er angitt behov for motfylling, for å ivareta sikkerheten til fyllingsfronten, men dette forstås mer som et tiltak knyttet til lokalstabilitet. Det er ikke opplyst å være behov for stabilitetsforbedrende tiltak eller erosjonssikring ift. Områdestabilitet.</p> <p>Forbehold: Behov for sikringstiltak må evt. avklares på nytt som følge av tilsvar og endringer iht. kommentarer gitt i denne kontrollen, men virker ikke sannsynlig.</p>	F	MN
8.6 Videre tiltak	<p><i>Tilsvar Indira:</i> Ikke endringer.</p> <p>Det er anbefalt at det utføres supplerende grunnundersøkelser, inklusive installasjon av poretrykksmålere for bruk til oppfølging av poretrykk i anleggsperiode. Det opplyses også at det er behov for en detaljert beskrivelse med rekkefølgebestemmelser for utlegging av fylling, særlig i området med kvikkleire. Det oppfordres i tillegg til en mer detaljert sjøbunnskartlegging, overvåkning av setninger på ferdig fylling og detaljprosjektering for alle planlagte bygg på fyllinga.</p> <p>Anmerkning: Kan med fordel gjøres enda tydeligere hvis/at det gjenstår detaljprosjektering fylling og motfylling, herunder for eksempel utarbeidelse av arbeidstegninger som viser plan- og snitt.</p>	F, B	IG
	<p><i>Tilbakemelding DMR:</i> Det bør presiseres tydeligere i rapporten, for eksempel i kapittel 6, at fyllingsfront og motfylling skal detaljprosjekteres i neste fase. Herunder oppdaterte stabilitetsberegning.</p>		MN

Kontrollemner	Kommentar	Kategori	Status
	<p>Se også kommentar på kontrollpunkt 5.4 rundt supplerende undersøkelser og sjøbunnkartlegging.</p> <p>Kommentar: Det er noe uklart hvilket detalj-/plannivå rapporten er utarbeidet for, men i og med at det henvises til «neste fase» og angis behov for supplerende grunnundersøkelser og detaljerte vurderinger/beskrivelser av rekkefølge, nivå og poretrykksoppfølging, må rapporten forstås som i hovedsak en utredning av områdestabilitet, med en innledende geoteknisk vurdering av gjennomførbarhet, lokalstabilitet og av selve fyllingsarbeidet.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Vi har forutsatt at det må gjøres en detaljprosjektering av nødvendige tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for særlig fyllingsfronten der det både er vurdert bruk av motfylling på sjøbunnen eller en avstivet spuntvegg (som kanskje er den geoteknisk fortrukne løsningen). For denne detaljprosjekteringen har vi også beskrevet behov for supplerende grunnundersøkelser.</i></p> <p><i>Rapporten må forstås som i hovedsak en utredning av områdestabiliteten med innledende geotekniske vurdering av fyllingsarbeidet samt fundamentering av bygg på fyllingen. Utgangspunktet for denne apporten er de allerede utførte nyere og tidligere grunnundersøkelsene som har blitt utført for INDIRA ble engasjert i prosjektet.</i></p> <p><i>Tilbakemelding DMR:</i> <i>Det bør presiseres tydeligere i rapporten, for eksempel i kapittel 6, at fyllingsfront og motfylling skal detaljprosjekteres i neste fase. Herunder oppdaterte stabilitetsberegning.</i></p>		MN
9 Innmelding			
9.1 Ny/revidert faresone	<p>Det er oppgitt at faresone vil meldes inn til NVE etter uavhengig kvalitetssikring er ferdigstilt. Forslag til faresone (løsne- og utløpsområde) er vist på tegning G12.</p> <p>Forbehold: Det tas forbehold om at Indira oppdaterer avgrensning av faresone iht. øvrige kommentarer i kontrollsjekklista, og at konklusjonen fortsatt blir at det skal meldes inn en faresone for kvikkleireskred.</p> <p><i>Tilsvar Indira:</i> <i>Velger å opprette og melde inn faresone</i></p>	F	MN OK
9.2 NADAG	<p>Det er utført grunnundersøkelser for det aktuelle prosjektet, men disse er ikke utført av Indira, men av Multiconsult. Innmelding til NADAG er ikke et krav i private prosjekt.</p>		OK
10 Kvalitetssikring			

Kontrollemner	Kommentar	Kategori	Status
10.1 Intern kontroll	Forside på notatet viser hvem som har utarbeidet og kontrollert notatet, og det er signert med digital signatur. I tillegg har DMR mottatt sjekklister utfylt for egen- og sidemannskontroll, som også viser at intern kvalitetssikring er ivaretatt.		OK
10.2 Uavhengig kontroll	<p>For tiltakskategori K4 er det krav om uavhengig kvalitetssikring dersom tiltaket kan bli berørt av et områdeskred, dvs. der terrengkriterier for områdeskred er oppfylt innen eller i nærheten av tiltaksområdet og det ikke entydig kan dokumenteres at det ikke er kvikkleire/sprøbruddmateriale i grunnen.</p> <p>Tiltaksområdet ligger ikke innenfor eksisterende kvikkleiresone, men det er påvist sprøbruddmateriale i området og foreslått opprettelse av ny faresone, og der er da krav om at utredning av områdeskredfare kvalitetssikres av uavhengig foretak.</p> <p>Foreliggende kontrollrapport utgjør uavhengig kvalitetssikring utført av DMR Miljø og Geoteknikk AS.</p>		OK