

Til: Statens vegvesen, Region nord  
v/ Henrik Lissman  
Kopi til:  
Dato: 2016-12-13  
Rev.nr. / Rev.dato: 1/2017-01-26  
Dokumentnr.: 20160758-01-TN  
Prosjekt: Bru over Djupfesthamn  
Prosjektleder: Alf Kristian Lund  
Utarbeidet av: Daniel Ryghseter  
Kontrollert av: Alf Kristian Lund

## Uavhengig kontroll: Geoteknisk vurderingsrapport, Djupfesthamn

### Innhold

|          |                                       |          |
|----------|---------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning og konklusjon</b>       | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Grunnlag</b>                       | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Kontroll av geoteknisk rapport</b> | <b>3</b> |
| 3.1      | Geoteknisk kategori                   | 3        |
| 3.2      | Grunnforhold                          | 3        |
| 3.3      | Stabilitetsberegninger                | 4        |
| 3.4      | Tiltak                                | 4        |
| 3.5      | Faregradsklassifisering               | 5        |
| <b>4</b> | <b>Referanser</b>                     | <b>5</b> |

### Vedlegg

Vedlegg A NGI skjema 010: Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner revidert med svar fra SVV.

### Kontroll- og referanseside

## 1 Innledning og konklusjon

Statens vegvesen, region nord (SVV) har utført grunnundersøkelser og gjort geotekniske beregninger og vurderinger for kryssing av Djupfesthamn i Lødingen. Fylling og bru i kombinasjon er vurdert. Det er funnet sprøbruddmateriale i sjøbunnen, derfor er prosjektet i dette området klassifisert i geoteknisk kategori 3 og CC/RC3. NGI er engasjert for uavhengig kontroll i henhold til [1] og [2].

NGI fikk først rapport [3] til kontroll. NGIs kommentarer ble oppsummert i rev 0 av foreliggende notat [4]. SVV besvarte kontrollen med en revidert rapport [5]. Foreliggende notat bekrefter at uavhengig kontroll er utført og at [5] er godkjent uten avgjørende mangler. Enkelte punkter står fortsatt med status "ANM", disse forutsettes vurdert av SVV, ny uavhengig kontroll anses ikke nødvendig.

**(Fra rev 0)** NGI hadde kommentarer til SVVs originalrapport, og enkelte kommentarer var av den art at foreslåtte kvikkleiresone ikke kunne anses som komplett utredet med stabilitetsvurdering slik [1] krever dersom det skal utføres tiltak i sonen. SVVs konklusjon var imidlertid å gå bort fra omfattende fyllinger på sjøbunn og heller utvide planlagt bru. Rapporten var tilstrekkelig dokumentasjon for å begrunne dette rådet. Dersom man skal gå videre med en bruløsning i sonen må sonen utredes komplett med påvisning av tilstrekkelig stabilitet. Det var i hovedsak fire punkter som var viktige:

- Flere punkter knyttet til faregradsklassifiseringen (skråningshøyde, OCR og poretrykk)
- Manglende poretrykksmålinger gir usikre stabilitetsvurderinger
- Vurdere opptak av prøveserie i sør for å dokumentere sonegrense
- Manglende globalstabilitetsvurdering

**(Rev 1)** Statens vegvesen har i revidert rapport [5] besvart og utbedret etter NGIs kommentarer, og rapporten anbefales godkjent av NGI.

## 2 Grunnlag

Kontrollen omfatter kontroll av rapporten

- "E10/Rv83/Rv85 - Hålogalandsvegen. Geoteknisk vurderingsrapport, reguleringsplan parsell 6. Djupfesthamn. 50831-GEOT-026" [3]
- "E10/Rv83/Rv85 - Hålogalandsvegen. Geoteknisk vurderingsrapport, reguleringsplan parsell 6. Djupfesthamn. 50831-GEOT-026 – rev 1" [5]

## 3 Kontroll av geoteknisk rapport

### 3.1 Geoteknisk kategori

Konsekvens-/pålitelighetsklasse er valgt til CC/RC3, tilsvarende er geoteknisk kategori 3 valgt. Dette valget støttes for en bru fundamentert i sprøbruddmateriale.

Følgelig blir krav til partialfaktor for materialegenskap 1,6 i sprøbruddmateriale og 1,5 i materiale med nøytral bruddoppførsel.

Tiltakskategori K3 benyttes i henhold til [1].

### 3.2 Grunnforhold

Sjøbunnen består av 2-5 m løst lagret friksjonsmateriale over ca. 0,5 m fastere materiale, under dette er det siltig leire, flere steder kvikkleire.

Parametere som angitt i tabell i kapittel 4.4 i [3] er i tråd med erfaringsverdier i [2].

**(Fra rev 0)** Det ser ikke ut til å være utført poretrykksmålinger. NVEs veileder [1] stiller krav om poretrykksmåling i minst to dybder for å bestemme poretrykk. Terreng og lagdeling er slik at varierende poretrykk må forventes, også artesisk trykk. Dette vil påvirke både tolking av CPTU, som danner grunnlaget for udrenerte stabilitetsberegninger. Poretrykket er enda mer avgjørende i de drenerte beregningene. Stabilitetsberegninger uten målte poretrykk må anses som høyst usikre, men nyttige overslag i en innledende fase for å velge konsept.

**(Rev 1)** Poretrykksmålinger er i revidert rapport foreslått i ev. neste fase for prosjektet.

**(Fra rev 0)** For CPTU tolking ser det ut som det er benyttet hydrostatisk poretrykk fra sjøbunn, og ikke fra havoverflaten. Dette er greit så lenge alle tolkinger forholder seg til endring av poretrykk og ikke absolutte trykk.

Anisotropi er valgt i henhold til [6].

Aktiv skjærfasthet basert på korrelasjoner til blokkprøver er redusert med 15 %.

Det bør vurderes ytterligere prøver av det svake laget lengst sør, som i rapporten er antatt som siltig leire (ikke sprøbruddmateriale) basert på totalsondering.

**(Rev 1)** Det er i revidert rapport foreslått å ta supplerende prøver i neste fase av prosjektet. NGI bemerker at det i tvilstilfeller er konservativt å inkludere usikkert område i kvikkleiresonen, og evt. ekskludere område når nye undersøkelser eventuelt beviser at det ikke er kvikkleire.

### 3.3 Stabilitetsberegninger

Det presenteres i enkelte profiler beregninger både med og uten 15 % reduksjon av aktiv skjærfasthet i områder med sprøbruddmateriale. Etter vår mening bør man være konsekvent og kun vise det man mener er korrekt. Dette har ingen betydning da foreslått løsning har tilstrekkelig sikkerhet også med 15 % reduksjon.

**(Fra rev 0)** Det mangler en helhetlig vurdering av områdestabiliteten. Det bør regnes på sikkerhet for naturlige skråninger lengre ut, som kan tenkes å utløse ett bakovergripende skred. Eventuelt må det begrunnes hvorfor dette ikke anses som en trussel mot tiltaket.

**(Rev 1)** Det er i revidert rapport beregnet to snitt for å vurdere områdestabilitet, og snittene anses av NGI som tilstrekkelige for å avklare områdestabiliteten. Beregningene viser at NVEs krav så vidt er oppnådd. Det bemerkes at dersom fasthetsparametere eller poretrykk viser seg å være dårligere enn antatt, vil det være nødvendig å utføre stabiliserende tiltak for å bygge veg i sonen. Drenert analyse er ikke vist for profil B-B. NGI antar at den drenerte analysen er utført og funnet i orden, uten at den er vist på tegning.

**(Fra rev 0)** Det er antatt hydrostatisk poretrykk i stabilitetsberegningene. NGI anser det som sannsynlig at det kan være poreovertrykk på grunn av terrengforholdene. Det bør vurderes om dette vil endre konklusjonen for enkelte stabilitetsberegninger.

**(Fra rev 0)** I enkelte snitt er C-profilene lagt slik at det kan oppstå annen interpolering mellom C-profil enn ønsket. NGI anbefaler at de interpolerte C-profilene kontrolleres, men det antas ikke at dette vil påvirke konklusjonen i vesentlig grad.

**(Rev 1)** SVV har i forbindelse med revidert rapport kontrollert dette.

### 3.4 Tiltak

NGI er enig i rapportens konklusjon om at fyllingen på sørsiden må trekkes tilbake for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet.

ADP regnes med for lav sikkerhet i snitt 8085, men det er ikke presisert tiltak for dette. SVV har kommentert dette i epost, og viser til at beregningen er utført utenfor planlagt fylling. Hensikten med beregningen er slik vi tolker det å kontrollere en mulig forlenging av fyllingen på nordsiden.

**(Rev 1)** Dette er presisert i revidert versjon.

### 3.5 Faregradsklassifisering

**(Fra rev 0)** I bilag 49 i [3] utføres en faregradsklassifisering. Skråningshøyden er angitt til 10-15 m, men den er 27 m. OCR er angitt til over 2,0, men det er ikke samsvar med tolkede CPTU-sonderinger som flere steder viser OCR lavere enn 2,0. Poretrykk er som tidligere nevnt antatt som hydrostatisk, dette gir en lav faregrad. Det er ikke usannsynlig at det er poreovertrykk i denne sonen.

**(Rev 1)** For revidert rapport er det utført en ny faregradsvurdering, og faregrad er endret til høy.

## 4 Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred.,» Veiledning nr 7. 2014.
- [2] Statens Vegvesen, «Håndbok V220. Geoteknikk i vegbygging,» 2014.
- [3] Statens vegvesen, «E10/Rv83/Rv85 - Hålogalandsvegen. Geoteknisk vurderingsrapport, reguleringsplan parsell 6. Djupfesthamn. 50831-GEOT-026,» 2016-09-07.
- [4] NGI, «Uavhengig Kontroll av Geoteknisk Vurderingsrapport, Djupfesthamn,» 20160758-01-TN, 2016.
- [5] Statens vegvesen, «E10/Rv83/Rv85 - Hålogalandsvegen. Geoteknisk vurderingsrapport, reguleringsplan parsell 6. Djupfesthamn. 50831-GEOT-026,» 2017-01-02.
- [6] Norges Vassdrags- og energidirektorat, «NIFS: En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» 2014.

# Vedlegg A

UAVHENGIG KONTROLL: GEOTEKNISK  
VURDERINGSRAPPORT, DJUPFESTHAMN

## Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

## Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner<sup>1</sup>

Bakgrunn:

*Veileder nr 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Noregs vassdrags- og energidirektorat. 2014.*

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Sone:                 | Djupfesthamn   |
| Utredet av:           | Statens Vegvesen   |
| Rapport:              | Geoteknisk vurderingsrapport, Reguleringsplan parsell 6 Djupfesthamn<br>50831-GEOT-026. 2017-01-02 |
| Oppdragsgiver:        | Statens Vegvesen   |
| Uavhengig kontrollør: | NGI  |
| Prosjektnummer:       | 20160758   |

Under feltet *Kontrollstatus* føres:

OK : kontrollert og godkjent (evnt. m/kommentar)  
ANM.: kontrollert med anmerkning (med kommentar)  
IG : kontrollert - ikke godkjent (med kommentar)  
IR : Ikke relevant

<sup>1</sup> Ferdig utfylt dokument lagres i prosjektet på P:\

|           | Sjekkpunkt   | Kontroll-status | Dato & sign       | Kommentar   |  |          |
|-----------|--|-----------------|-------------------|---|--|----------|
| <b>A</b>  | <b>GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 4)</b>                  |                 |                   |   |  |          |
| <b>A1</b> | <b>Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredelsen er kommet</b> |                 |                   |   |  |          |
|           |  |                 |                   | Kommuneplan   | Reguleringsplan  | Byggesak |
| A1.1      | Mulig skredfare - løsneområde (faresone oppretta)  | OK              | DRy<br>2016-12-02 | Faresone foreslås opprettet i rapporten   |  |          |
| A1.2      | Mulig skredfare – utløpsområde vurdert   | OK              | "                 | Utløpsområde ut i sjøen.  |  |          |
| A1.3      | Grunnundersøkelser utført (supplerende)  | ANM<br><br>ANM  | DRy<br>2017-01-26 |   | Mangler poretrykksmålinger. Jmf. NVE veileder 7, kap 6.1. Anbefales utført i neste fase.<br><br>Ikke prøver av svakt lag lengst sør. |          |
| A1.3      | Svar fra SVV   |                 |                   | <p>Vi er klar over at NVE krever poretrykksmåling i minimum en lokalitet i alle soner som blir utredet. Likevel mener vi at måling av poretrykket kan og bør utsettes til eventuelt videre prosjekteringsarbeid. Hovedgrunnen til dette er en stor forandring i prisbilde for prosjektet når vi etter grunnundersøkelsen konkluderte med at det må bygges bru og fylling ikke lar seg gjøres. Det er derfor uklart om vi vil gå videre med alternativet eller se etter andre løsninger i området. Med en slik usikkerhet er det lite tilrådd å bruke de ressurser vi har til å måle poretrykksforhold under vann før vi vet om det skal bygges noe i området.</p> <p>At krav om poretrykksmåling ikke er tatt med i avsnitt 5 VIDERE ARBEIDER tidligere er en glipp. Avsnittet oppdateres</p> |  |          |



|      | Sjekkpunkt          | Kontroll-status | Dato & sign       | Kommentar   |  |
|------|---------------------|-----------------|-------------------|---|--|
|      |                     |                 |                   | med «Det må settes ned poretryksmålere i området. Når målt poretrykk foreligger må faregraden på kvikkleireområdet revurderes og utførte stabilitetsberegninger må oppdateres og regnes gjennom igjen.» |  |
| A1.3 | Svar fra NGI        |                 |                   | NGI er enig i poretryksmålingene kan utsettes til neste fase når valg av løsning er såpass usikker.   |  |
| A1.4 | Faregradsevaluering | OK              | DRy<br>2017-01-26 |   | <p>Skråningshøyde er angitt til 10-15 m i bilag 49. Kartet V36 viser imidlertid en høydeforskjell på 27 m internt i sonen over en avstand på ca 400 m- Dette gir gjennomsnittlig helling 1/15.</p> <p>Bilag 49 angir "0" faregrad score for OCR, det betyr at OCR i leira er over 2,0. Dette stemmer ikke flere "valgt kurve for OCR". Dette må revurderes og bringes i samsvar.</p> <p>Poretrykk er angitt som hydrostatisk. Dette er dristig og gir lav faregrad. I bratt terreng med mye berg i dagen over leira er det ikke usannsynlig at det er poreovertrykk.</p> |

|      | Sjekkpunkt   | Kontroll-status | Dato & sign | Kommentar  |   |                            |
|------|--|-----------------|-------------|--|---|----------------------------|
| A1.4 | Svar fra SVV   |                 |             | <p>Bunntotene tegnet opp på oversiktskart har 0,5 meters nøyaktighet. Vi mener derfor at riktig skråningshøyde er angitt i bilag 49.</p> <p>Tegning V01 og V36 oppdateres med informasjon om at nøyaktigheten på bunntotene er finere enn de på land.</p> <p>Vurderingen av OCR i bilag 49 er forandret. De fleste utførte CPTUer tyder på at leiren i området ikke er overkonsolidert.</p> <p>Ettersom det ikke er utført poretrykksmålinger blir angitt poretrykk i faregradsevalueringen ikke nøyaktig. Vi er enig i at antakelse om hydrostatisk poretrykk kan være dristig og forandrer vurderingen til å inkludere overtrykk.</p> <p>Forandringene ender opp med at faregraden øker fra LAV til HØY i området.</p> |   |                            |
| A1.3 | Svar fra NGI   |                 |             | <p>Høydeforskjellen er fortsatt 27 meter, da sondering 2941 er utført på kote -27. NGI antar at en vurdering av løsmassemekktigheten ligger til grunn for den valgte høydeforskjellen.</p>   |   |                            |
| A1.5 | Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone | OK              | "           |  |   |                            |
| A1.6 | Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført          | OK              | "           |  | Anbefalt tiltak er i hovedsak å erstatte fylling med bru. |                            |
| A1.7 | Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase                      |                 | "           |  |   | Ikke vurdert i regulerings |

| Sjekkpunkt   | Kontroll-status   | Dato & sign | Kommentar  |
|--------------|---|-------------|--|
|              |   |             | plan. Må vurderes i eventuell byggeplan.   |
| Kommentarer: |   |             |  |
| <b>B</b>     | <b>GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 6)</b> |             |  |
| <b>B1</b>    | <b>Enkeltboringer</b>   |             |  |
| B1.1         | Tolking av kvikkleire   | OK          | "  |
| B1.2         | Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde   | OK          | "  |
| B1.3         | Kvalitetsklasse kontrollert   | OK          | "  |
| <b>B2</b>    | <b>Type undersøkelser</b>   |             |  |
| B2.1         | DRT/Total for sonebegrensning/lagdeling   | OK          | "  |
| B2.2         | CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolking                                     | OK          | "  |
| B2.3         | Min. en piezometer i to dybder  | OK          | <sup>DRy</sup><br>2017-01-26<br>Ingen poretrykksmålinger. Jmf. NVE veiledning 7 kap 6.1  |
| B2.3         | Svar fra SVV  |             | Henviser til svar i punkt A1.3   |
| B2.3         | Svar fra NGI  |             | Henviser til svar i punkt A1.3   |
| <b>B3</b>    | <b>Omfang</b>   |             |  |
| B3.1         | Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*                                | ANM         | <sup>DRy</sup><br>2017-01-26<br>Ny sone. Mangler prøver for å begrunne soneavgrensningen mot sør, soneringene viser et bløtt, potensielt sensitivt lag også her. Dette problemet er kommentert i rapporten til SVV, 1. avsnitt kapittel 4.2.2. |
| B3.1         | Svar fra SVV  |             | Som kommentert i rapporten så tolker vi laget som «leire, silt og sand, med forholdsvis stor andel av friksjonsmaterialene.» Dette kan vi ikke være sikker på så vi har lagt til et stykke i avsnitt 5 VIDERE ARBEIDER.                        |

|      | Sjekkpunkt  | Kontroll-status | Dato & sign                  | Kommentar   |
|------|---|-----------------|------------------------------|---|
| B3.1 | Svar fra NGI  |                 |                              | NGI er enig i at det bør suppleres i neste fase. NGI mener at så lenge man ikke er sikker, bør man velge en konservativ grense for sonen. Vårt råd er derfor å inkludere dette området i kvikkleiresonen inntil evt. supplerende undersøkelser beviser noe annet. |
| B3.2 | Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet                                     | OK              | "                            |   |
| C    | <b>STABILITETVURDERINGER (ref. kap. 7)</b>  |                 |                              |   |
| C1   | <b>Materialparametere</b>   |                 |                              |   |
| C1.1 | Dokumentert grunnlag for valg av parametere   | OK              | <sup>DRy</sup><br>2017-01-26 | <i>c-profilene er begrenset til leirlaget, som ligger på skrå og har ulik tykkelse. Pass på at interpoleringen mellom profilene blir korrekt, vurder å utvide profilene til godt utenfor leirlaget, både opp og ned.</i>  |
| C1.1 | Svar fra SVV  |                 |                              | Brukte c-profiler ser ut til å motsvare intensjonen. Hvis dere mener noen profiler ser feilaktige ut ønsker vi hjelp med å identifisere disse.  |
| C1.1 | Svar fra NGI  |                 |                              | Kommentaren var en generell anmerkning, og vår oppfatning er at SVV har kontrollert at skjærfastheten interpoleres som forutsatt.   |
| C1.2 | Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT* | OK              | "                            | <i>Ingen ødo, kun CPTU.</i>   |
| C1.3 | Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet   | IR              | "                            | <i>Konus og enaks</i>   |
| C1.4 | Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold                       | OK              | "                            | <i>NIFS er brukt</i>  |
| C1.5 | Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer  | IR              | "                            |   |
| C1.6 | Reduksjon av $s_u$ fra blokkprøver (15 %)   | IR              | "                            |   |
| C1.7 | Reduksjon av $s_u$ fra CPT for sensitive leirer (15 %)  | OK              | "                            |   |
| C1.8 | Korreksjon av vingebor  | IR              | "                            |   |

|              | Sjekkpunkt   | Kontroll-status | Dato & sign       | Kommentar  |
|--------------|--|-----------------|-------------------|--|
| C1.9         | Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser   | ANM             | "                 | Ingen poretrykksmålinger   |
| <b>C2</b>    | <b>Profilvalg – Bruddtyper</b>   |                 |                   |  |
| C2.1         | Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire) | OK              | DRy<br>2017-01-26 | Mangler vurdering eller beregning av naturlige skråninger i sonen.   |
| C2.2         | Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekka)                  | ANM             | DRy<br>2017-01-26 | Mangler global stabilitet, se C2.1   |
| C2.1<br>C2.2 | Svar fra SVV   |                 |                   | <p>Vi mener at flere av beregningene i tverrprofiler under brua viser at stabiliteten av de naturlige skråningene i området er tilfredsstillende.</p> <p>I tillegg til undersøkelsene ved planlagt trase er det utført undersøkelser i profil A-A og B-B som var vurdert som mulige kritiske skråninger. For disse var det ikke gjort noe beregninger. Rapporten er nå komplettert med bilag 64 og 65, innholdende stabilitetsberegning for profil A-A og B-B.</p> <p>Beregningen i profil A-A er utført med skjærstyrke utfra CPTU 2935 for hele profilet. Under 5 meters dybde hvor soneringen er avsluttet er det lagt in en økning av aktiv skjærstyrke på 1 kPa/m. Dette motsvarer halvparten av økningen mellom 2 og 5 meters dybde og underskrider ikke styrken av noen av de andre CPTUene tatt i området.</p> <p>Beregningen i profil B-B er utført med aktiv skjærstyrke lik 8 kPa i hele dybden av det løsere leirlaget. Dette motsvarer laveste registrerte skjærstyrke for alle CPTUer unntatt 2935. 2935 er den nærmeste trykksoneringen til profilen og 8 kPa motsvarer også middelverdi av oppmålte 6-10 kPa i 2 til 4 meters dybde.</p> |
| C2.1<br>C2.2 | Svar fra NGI   |                 |                   | Beregningene i profil A og B dokumenter at den antatt dårligste stabiliteten i sonen er marginalt bedre enn NVEs krav. NGI   |

|             | Sjekkpunkt  | Kontroll-status | Dato & sign                  | Kommentar  |
|-------------|---|-----------------|------------------------------|--|
|             |   |                 |                              | <p>bemerket at dersom forutsatte fasthetsparametere eller poretrykk viser seg å være dårligere enn antatt, vil disse skråningene kreve stabiliserende tiltak for å bygge veg andre steder i sonen.</p> <p>Det bemerkes også at det kun er vist udrenert analyse for snitt B-B. NGI antar at drenert analyse er utført og funnet i orden, uten at den er vist på tegning.</p> |
| C2.3        | Alle aktuelle skredtyper vurdert  | OK              | "                            | <i>Sirkulære og sammensatte bruddflater er vurdert.</i>  |
| C2.4        | Skred fra utenfra området vurdert   | OK              | "                            | <i>Lite aktuelt</i>  |
| C2.5        | Overensstemmelse med grov stikkprøvekontroll av beregningene  | IR              |                              | <i>Det er ikke gjort egne berginger, men resultatene anses som realistiske baser på erfaringsvurdering.</i>  |
| <b>C3</b>   | <b>Analyse</b>  |                 |                              |  |
| C3.1        | Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel   | OK              | "                            |  |
| C3.2        | Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel.<br>ADP anvendt* eller $S_u$ redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier   | OK              | "                            |  |
| C3.3        | Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden   | OK              | "                            | <i>GeoSuite</i>  |
| C3.4        | Modellering <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagdeling*</li> <li>- tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk</li> <li>- styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)*</li> <li>- GVS / poretrykksprofiler*</li> </ul> | OK              | <sup>DRy</sup><br>2017-01-26 | <p><i>Men poretrykksprofiler kan være feil, da poretrykk ikke er målt, ref B2.3</i></p> <p><i>Dobbeltsjekk interpolering mellom c-profiler, ref C1.1.</i></p>  |
| <b>C3.4</b> | <b>Revisjon NGI</b>   |                 |                              | <i>Henviser til avsnitt A og C.</i>  |
| C3.5        | Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med $\sigma$ - $\epsilon$ -kurver fra treksforsøk   | IR              |                              |  |
| <b>C4</b>   | <b>Sikkerhetsnivå</b>   |                 |                              |  |
| C4.1        | Beregnet materialkoeffisient, $\gamma_m$  | OK              | "                            |  |

|          | Sjekkpunkt   | Kontroll-status | Dato & sign                  | Kommentar  |
|----------|--|-----------------|------------------------------|--|
| <b>E</b> | <b>TILTAK (ref. kap. 8)</b>  |                 |                              |  |
| E1.1     | Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert                             | OK              | "                            |  |
| E1.2     | Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$   | IR              | "                            | $\gamma_m > 1,4$   |
| E1.3     | Er prosentvis forbedring beregnet i forhold til "før-situasjonen", dvs. før første utbyggingsetappe? | IR              | "                            | Ikke utført  |
| E1.4     | Tilleggskrav mht. erosjon etc.   | IR              | "                            |  |
| E.1.5    | Forbedring av andre glideflater ( $\gamma_m < 1,4$ ) enn kritisk glideflate vurdert                  | IR              | "                            |  |
| E1.6     | Krav om mer avanserte grunnundersøkelser   | OK              | <sup>DRy</sup><br>2017-01-26 | Det står at det vil være nødvendig med supplerende grunnundersøkelser for å beregne setninger og dimensjonere peler. det bør også tilføyes at poretrykksmålinger er nødvendige for å beregne stabilitet. |
| E1.6     | Svar fra SVV   |                 |                              | Avsnitt 5 VIDERE ARBEIDER er oppdatert. Se svar i punkt A1.3   |
| E1.6     | Svar fra NGI   |                 |                              | Kommentar er tatt til følge.   |
| <b>F</b> | <b>RAPPORTERING AV SONEUTREDNINGER (ref. kap. 9)</b>   |                 |                              |  |
| F1.1     | Eventuell soneendring innmeldt til NVE   | ANM             | <sup>DRy</sup><br>2017-01-26 | Husk å melde sonen til NVE   |
| <b>D</b> | <b>KONTROLLKRAV (ref. kap. 5)</b>  |                 |                              |  |
| D1       | Gjennomført internkontroll dokumentert   | OK              | "                            | Noen labresultater mangler signatur for kontroll, men signert for sidemannskontroll på hovedrapport.   |

\* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

### Generelle kommentarer:

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Dokumentinformasjon/Document information</b>  |  |  |
| <b>Dokumenttittel/Document title</b><br>Uavhengig kontroll   |  | <b>Dokumentnr./Document no.</b><br>20160758-01-TN              |
| <b>Dokumenttype/Type of document</b><br>Teknisk notat / Technical note   | <b>Oppdragsgiver/Client</b><br>Statens vegvesen, Region nord | <b>Dato/Date</b><br>2016-12-13                                 |
| <b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract</b><br>NGI   |  | <b>Rev.nr. &amp; dato/Rev.no. &amp; date</b><br>1 / 2017-01-26 |
| <b>Distribusjon/Distribution</b><br>BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees |  |  |
| <b>Emneord/Keywords</b><br>Uavhengig kontroll, djupfesthamn, kvikkleire  |  |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Stedfesting/Geographical information</b>                                  |   |
| <b>Land, fylke/Country</b><br>Norge, Nordland                                | <b>Havområde/Offshore area</b>                                  |
| <b>Kommune/Municipality</b><br>Lødingen                                      | <b>Felt navn/Field name</b>                                     |
| <b>Sted/Location</b><br>Djupfesthamn   | <b>Sted/Location</b>  |
|  | <b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>                          |
| <b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b><br>Sone: 33 Øst: 544304 Nord: 7598170 | <b>Koordinater/Coordinates</b><br>Projeksjon, datum: Øst: Nord: |

| <b>Dokumentkontroll/Document control</b><br>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001 |  |   |   |  |  |
|---|--|---|---|--|--|
| <b>Rev/Rev.</b>   | <b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b> | <b>Egenkontroll av/<br/>Self review by:</b> | <b>Sidemanns-<br/>kontroll av/<br/>Colleague<br/>review by:</b> | <b>Uavhengig<br/>kontroll av/<br/>Independent<br/>review by:</b> | <b>Tverrfaglig<br/>kontroll av/<br/>Inter-<br/>disciplinary<br/>review by:</b> |
| 0   | Originaldokument                             | 2016-12-05<br>DRy                           | 2016-12-09<br>AKL   |  |  |
| 01  | Ny vurdering fra SVV i revidert rapport      | 2017-01-26<br>DRy                           | 2017-01-26<br>AKL   |  |  |
|   |  |   |   |  |  |
|   |  |   |   |  |  |
|   |  |   |   |  |  |
|   |  |   |   |  |  |

|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| <b>Dokument godkjent for utsendelse/<br/>Document approved for release</b> | <b>Dato/Date</b><br>26. januar 2017 | <b>Prosjektleder/Project Manager</b><br>Alf Kristian Lund |
|--|-------------------------------------|---|



NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

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.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

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.

