

10229900_RIG_N01_A01

3. PARTSKONTROLL PÅ OMRÅDESTABILITET

KUNDE / PROSJEKT Utvidet_kontroll_Heilevang	PROSJEKTLEDER Andreas Roald	DATO 18.03.2022
PROSJEKTNUMMER 10229900	OPPRETTET AV Krishna Aryal	REV. DATO 28.03.2022
UTARBEIDET AV NAVN Louis <u>Louis James Steigerwald</u> Steigerwald <u>Louis James Steigerwald (28. Mar. 2022 11:55 GMT+2)</u>	KONTROLLERT AV NAVN Krishna Aryal <u>K Aryal</u> <u>Krishna Prasad Aryal (28. Mar. 2022 11:57 GMT+2)</u>	

DISTRIBUSJON: FIRMA

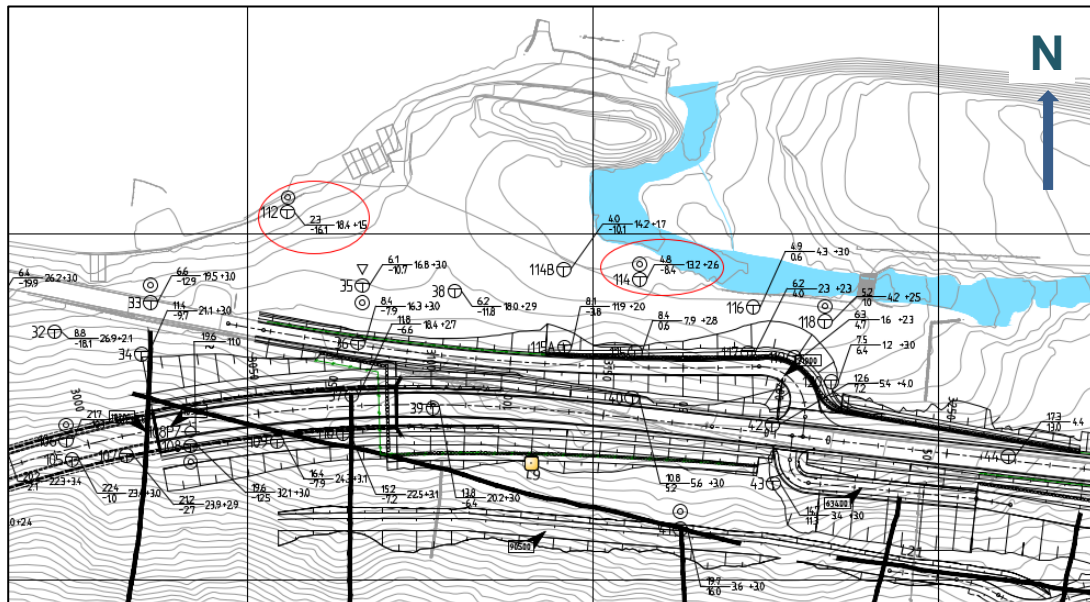
Til Vestland fylkeskommune
KOPI TIL: Asplan Viak AS

NAVN

Otto Eikeset
v/ Jan Helge Aalbu

1. Innledning

Sweco er engasjert av Vestland fylkeskommune for 3. partskontroll på utredet områdeskredfare i forbindelse med utbygging av Fv. 609 Hestvika - Heilevang. Prosjekterende har vurdert områdestabilitet av vegstrekning der det er påvist kvikkleira på Heilevang ved profil 3060 (borpunkt 112) og profil 3160 (borpunkt 114), VL10300 og lokalveg profil 0-170, VL2100. Områdestabilitetsvurdering ble gjennomført av Asplan Viak ved utarbeidelse av reguleringsplan for vegen. Sweco har utført 3. partskontroll på områdestabilitetsvurderingen og utarbeidet dette notat. Prosjektet innehold ca. 1450 m med veg i dagen og 2450 m med tunnel. Lokalisering av område, der det er påvist kvikkleira, er vist i *Figur 1*.



Figur 1: Lokalisering av område der det er påvist kvikkleira ved pkt. 112 og 114 som er sirklet [1].

Sweco har utført uavhengig 3.partskontroll for oppdraget. Kontrollen tilfredsstillende kravene som er satt i Eurokode 0 til utvidet kontroll i PKK 3:

- Kontroll av at det utført kvalifiserte undersøkelser for å bestemme geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse.
- Kontroll av valgt geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse er i tråd med de gjeldende standarder og regler.
- Kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretak.
- Kontroll av at beregningene er i tråd med god praksis og tilfredsstillende.
- Kontroll av lastantagelser og beregningsmodeller av last.
- Kontroll av prosjektert løsning, lettmassefylling «glassopor»
- Kontroll av samsvar mellom beregninger og tegninger.

2. Mottatte dokumenter

Asplan Viak har levert følgende dokumenter knyttet til 3. partskontroll på utredning av områdeskredfare i samband med fv. 609 Hestvika - Heilevang.

Tabell 1: Mottatte dokumenter for 3. partskontroll

Rapport/ Dok. nr.	Evne	Utført av	Dato/rev.
621976-13	Kveileiresone Heilevang, Utredning av områdeskredfare i forbindelse med fv. Hestvika – Heilevang, REV. 02	Asplan Viak	21.03.2022
621976-13	Rapport kvikkleire Heilevang Kveileiresone Heilevang, Utredning av områdeskredfare i forbindelse med fv. Hestvika – Heilevang, REV. 01	Asplan Viak	15.03.2022
Sjekkliste	Sjekkliste for prosjektering: Geoteknikk	Asplan Viak	10.03.2022
Rutine for kvalitetssystem	Asplan Viaks kvalitetssystem - System beskrivelse – kortversjon.	Asplan Viak	23.02.2022
Rapport/01	Fv 609 Hestvika – Heilevang, Grunnundersøkelse rapport	Asplan Viak	03.05.2021
CV	CV-Jan Helge Aalbu - Oppdragsleder	Asplan Viak	22.03.2022
Referanser	Referanse oppdrag utført av OL	Asplan Viak	22.03.2022

3. Systemkontroll

3.1 Geoteknisk kategori

Geotekniske kategorier for vegprosjekter er bestemt avhengig av kompleksitet og risiko. Ulike deler av prosjektet kan plasseres i ulike geoteknisk kategori. Med dette er prosjektet klassifisert to geotekniske kategorier (2 og 3) ifølge Hb N200 [9] og EC 7.

Bestemmelse av geoteknisk kategori er utført i henhold til Eurokode 7 punkt 2.1 «Krav til prosjektering» og kap. 202 i Hb N200. Følgende geotekniske kategorier er valgt for ulike deler på prosjektet som er beskrevet i avsnitt 2.1 [1].

- Geoteknik kategori 2: For forved del av prosjektet
- Geoteknisk kategori 3: For område mot tunnel
- Geoteknisk kategori 3: For vegstrekning med kvikkleire

Prosjekterende har vurdert til å være **Geoteknisk kategori 3** for vegbygging i område med kvikkleira (sprøbruddmaterialer).

Klassifisering for geoteknisk kategori er i henhold til Hb N200 [9] og EC 7 [4]. Sweco har ingen kommentarer.

3.2 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Bestemmelse av pålitelighetsklasse er utført i henhold til Eurokode 0 tabell NA:A1 (901). Tillegg B definerer konsekvensklasse.

Prosjekterende har valgt konsekvensklasse/ pålitelighetsklasse RC/CC som følgende:

- CC/RC 2: For hoved del av prosjekt
- CC/RC 3: Område mot tunnel
- CC/RC 3: For vegbygging i område med kvikkleire (dette er egentlig ikke definert av prosjekterende: se avsnitt 2.1 [1]).

Etter Eurokode 0 plasseres veganlegg på kvikkleire område under CC/RC3. Dette begrunnes for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnanlegg i kompliserte tilfeller og omkring liggende infrastrukturer. Ved evt. mangelfull i prosjektering kan det forårsake stor skade med tapp av område og vil det være konsekvens i form av skade av eksisterende infrastrukturer, eller store økonomiske, sosiale og miljømessige konsekvenser.

Valg av konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC3 er i samsvar med Eurokode.

3.3 Tiltaksklasse

Bestemmelse av tiltaksklasse er utført i henhold til plan- og bygningsloven §9-4 og veiledning om byggesak (SAK 10) [6]. Prosjekterende har plassert vegbygging på område med kvikkleire (sprøbruddmaterialer) i tiltaksklasse 3 som følger med CC/RC3. Tiltaksplassen 3, sitat fra SAK10 [6].

- a) Oppdrag med middels kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet, eller
- b) Oppdrag med stor kompleksitet og vanskelighetsgrad.

Sweco har ingen kommentar på valg av tiltaksklasse.

3.4 Prosjekterings- og utførelsesklasse

Eurokode 0 NA.A1 (902 og 903) definerer krav til kontroll og utførelseskontroll.

Prosjekterende har plassert prosjekterings- og utførelsesklasse som følgende etter CC/RC:

- PKK2/UKK2: For hoved del av prosjektet
- PKK3/UKK3: For vegbygging i kvikkleireområde «områdestabilitet».

Sweco er enig i bestemmelse for vegbygging på område med kvikkleira eller grunnforhold med sprøbruddsegenskaper.

3.5 Seismiske påvirkning

Prosjekterende har ikke vurdert seismisk påkjenning for vegfyllinger og geoteknisk tiltak i denne fasen.

Sweco er enig i vurderingen for vegfylling.

Seismiske grunntype skal bestemmes for støttemurer der det skal prosjekteres.

3.6 Kvalitetssystem

Sweco har mottatt dokumentasjon for styringssystem som viser rutiner for internt kvalitetssystem. Dette anses tilfredsstillende for oppdraget.

3.7 Dokumentasjon KS

Prosjekterende har sendt sjekkliste for kvalitetssikring av «Geoteknisk prosjekteringsnotat». På sjekkliste finnes det at det er utført sidemannskontroll Dette anses tilfredsstillende for oppdraget.

3.8 Oppsummering systemkontroll

For systemkontroll er det valgt å benytte RIF sin veileder for uavhengig kontroll.

Alle kontrollpunkter fylles ut og i statusfeltet angis følgende koder:

4 (11)

3. PARTSKONTROLL PÅ
OMRÅDESTABILITET
18.03.2022

Kontrollstatus	Forklaring
Å	Åpent
L	Lukket
IR	Ikke relevant

Kontroll KS-system og kvalitetssikring (SAK10 §14-7)			
Kontrollpunkt	Kontrollkrav	Status	Kommentar
1.1	Prosjekterende må ha KS-system, rutiner for KS i prosjekter og fagspesifikke rutiner for oppfyllelse av TEK10 og SAK10 er tidligere forelagt og godkjent. [SAK10 §14-7]	L	Det anses tilfredsstillende.
1.2	Er det mottatt dokumentasjon på utført kvalitetssikring i henhold til 1.1? (Relevante sjekklister og/eller kontrollkopier).	L	Signert sjekklister fra prosjekterende er mottatt.

4. Gjennomgang av kontrollområder

Den uavhengige kvalitetssikringen er gjennomført ved gjennomgang av saker som er listet i Vedlegg 1, som er hentet fra NVE veileder 1/2019 [10].

5. Merknader til kontrollområdet

Asplan Viak har utredet en ny kvikkleiresone i forbindelse med reguleringsarbeid for fv. 609 Hestvika – Heilevang der det er påvist kvikkleire på et område på Heilevang.

Sweco vurderer at:

- Tiltaket ligger ikke i et tidligere kartlagt kvikkleiresone.
- Utførte grunnundersøkelser påviser kvikkleire og er tilstrekkelig for å kunne utrede en faresone.
- Tolkingen av jordparametere anses fornuftig ut ifra utførte undersøkelser.
- Sikkerhetskrav for CC/RC2 vurdert for lokalstabilitet og CC/RC3 for området stabilitet er funnet iht. NVE Veileder 1/2019) [10].

- Trafikklast for stabilitetsvurdering på 15 kPa, lastfaktor på 1,3 og trafikklast for bærende konstruksjoner for eks. tørrmur på 25 kPa med lastfaktor 1,15 er iht. krav i håndbok V220 [8].
- Sweco er enig med redigert avgrensning av løsneområdet.
- Utførte stabilitetsanalyser for skråningene benyttede lagdelinger/parametere og regnemodeller er funnet riktig vurdert.
- Valgte kritiske snitt O1, O2, O3 og O4 for stabilitetsanalyser er dekkende for skråningen, plassert gjennom de bratteste deler og går gjennom påvist kvikkleire. Unntaket er profil O1 som ikke er tegnet den bratteste delen (normal til kotelinje).
- Sweco har ikke kommentarer til konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.
- Beregninger er utført for både totalspenning (s_u) og effektivspenning ($c-\phi$) basis.
- Det er foreslått stabiliserende tiltak av fundamentering av vegen på lettemasser for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. Sweco vurderer at anbefalte tiltak er gjennomførbart. Kvikkleiresonen er utredet ifm. reguleringsplan og prosjektet må detaljprosjekteres på en slik måte at sikkerheten er ivaretatt i anlegg- og driftsfase.
- Kvikkleirevurderingen fra Asplan Viak baserer seg på nye utførte grunnundersøkelser i forbindelse med utarbeiding av reguleringsplan. Innledende grunnundersøkelser viste tegn til forekomst av finkornete avsetninger og det ble påvist kvikkleire ved supplerende grunnundersøkelser. Utførte grunnundersøkelser gir i stor grad god kontroll av forekomst av sprøbruddsmaterialer på land, spesielt i den vestre delen av området, for å kunne avgrense faresonen.
- Valgte kritiske snitt gir er vurdert fornuftig unntatt snitt O1. Laster som er tatt med er tydelig beskrevet og Sweco har ikke kommentar om de overordnet resultatene av stabilitetsberegningene.
- Sweco aksepterer de foreløpige vurderingene som er gjort som tilfredsstillende. Prosjektet må detalj prosjekteres slik at sikkerheten er ivaretatt i både anlegg- og driftsfase.

Referanser

- [1] Asplan Viak (2022): Kveileiresone Heilevang, Utredning av områdeskredfare i forbindelse med Fv. Hestvika – Heilevang, Rapport kvikkleire Heilevang, datert 10.03.2022.
- [2] Asplan Viak (2021): Fv 609 Hestvika – Heilevang, grunnundersøkingar, Geoteknisk grunnundersøkelserapport, Rapport GOE/01, datert 03.05.2021.
- [3] Standard Norge (2016): Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016).

6 (11)

3. PARTSKONTROLL PÅ
OMRÅDESTABILITET
18.03.2022

- [4] Standard Norge (2016): Eurokode 7 (NS-EN 1990:2004+A1:2013+NA:2016): Geoteknisk prosjektering. Del 1 allmenne regler.
- [5] Standard Norge (2016): Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger (NS-EN 1998-1:2004+NA:2008).
- [6] Byggesaksforskrifte (2013): SAK10, Veiledning om byggesak, <https://dibk.no/regelverk/sak/3/9/9-4/>
- [7] Direktoratet for byggekvalitet (2017): «Byggeteknisk forskrift (TEK 17)».
- [8] Statens vegvesen (2018): Vegbygging, Håndbok V220.
- [9] Statens vegvesen (2018): Geoteknikk i vegbygging, Håndbok N200.
- [10] NVE (2019): Sikkerhet mot kvikkleirskred. Veileder 1/2019. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf

Vedlegg 1

Tabell 2: Kontrolltabell for uavhengig kvalitetssikring etter NVE veileder 1/2019 [10]. Tabellen fortsetter på neste sider.

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
Geoteknisk kompetanse	Formelt kompetansekrav iht. Kap 3.1 NVE (1/2019)	Nei	Sweco har ikke mottatt dokumentasjon på formell kompetanse Svar fra AV: CV og referanseprosjekter fra fagansvarlig oversendt SWECO. Sweco: Avvik lukket basert på mottatt dokumentasjon.	
Sammendrag		Ja	Oppsummerer viktigste funn i vurderingen	
Innledning	Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder)	Ja		
	Tiltakskategorier som planen eller søknaden omfatter	Ja	Klassifisert K3 basert på ÅDT	
Regelverk	Oppsummert relevante regelverk for prosjektet	Ja	Benyttet NVE Veileder 1/2019	
Grunnlag	Beskrivelse av ev. eksisterende, kartlagt kvikkleiresone (avgrensning og klassifisering)	Ja	Tiltaket ligger ikke i tidligere kartlagt kvikkleiresone	
	Oppsummering av utførte grunnundersøkelser (med referanser)	Ja	Referert til datarapport	
	Feltbefaringer inkl. vurdering av erosjon	Ja	Det er veldig lite beskrevet om erosjonsfare til tross for at kvikkleire er påvist nær sjø og elv kanten på land. Svar fra AV: Befaringskapittel oppdatert med observasjoner og vurdering av erosjonsfare. Sweco: Den er OK.	
Terreng og grunnforhold	Kart	Ja	Kapittel 3	
	marin grense			

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
	kvartærgeologiske kart			
	Beskrivelse av topografi og grunn- og poretrykksforhold	Ja	Kapittel 3	
Soneavgrensning og klassifisering	Avgrenset faresone (maksimalt antatt løснеområde) iht. utbredelse av kvikkleire, topografi, fjellforløp o.l.) Begrunnelse	Delvis	<p>Kvikkleire påvist nær stranden på land. Løsneområdet som tegnet avgrenses ved stranden. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sjø for å kartlegge forekomst av sprøbruddsmateriale lengre ut i sjøen.</p> <p>Svar fra AV: Enig. Løsneområdet tegnes ut i sjøen.</p> <p>Ifølge terrengkriterier fra steg 3 i Tabell 3.1 fra NVE Veileder 1/2019 så skal løснеområde avgrenses ved skråningsfoten. I sjøen skal det begrenses til marbakken (inntil -25 moh) – forutsett at terrenget i sjøen faller under terrengkriterier for et mulig løśnieområde.</p> <p>Svar fra AV: Enig helling på sjøbunn er ca. 1:6 og kjem ikkje under definisjon langrunnt. Kvikklereisone utvides ut i sjø, men da djupner og plassering av marbakke er usikkert blit også soneomfang usikkert.</p> <p>Rettes opp, sammen med vurdering kvikkleiremektighet i NVEs innmeldingstjeneste etter godkjent rapport.</p> <p>Sweco: Avvik lukket. Bemerkes at rapporten kan oppdateres med redigert løśnieområde etter godkjenning fra NVE.</p>	
	Faregradsklassifisering	Ja	Faregrad middels. Noe konservative antakelser i vurdering av faregrad.	
Sikkerhetskrav for planlagte tiltak	Sikkerhetskrav for planlagte tiltak i sonen, avhengig av tiltakskategorier og sonens faregrad	Ja	Krav til sikkerhet er vurdert iht. kap. 3.3.6 NVE-veiledning 2019.	

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
Grunnlag for stabilitetsvurderinger	Kritiske snitt og vurdering av mulige skredmekanismer	Delvis	Flere kritiske snitt er vurdert som treffer kvikkleire. Mulige skredmekanismer er vurdert i selve beregninger, men dårlig beskrevet i kapittelet. Se kommentarer ovenfor rapport tekst. Svar fra AV: Kapittel oppdatert i rapport. Sweco: Den er OK.	
	Tolkning av lagdeling	Ja	Lagdeling tolkes ut ifra sonderinger og prøveopptak. Grunnforholdet er meget bra beskrevet i tekst, men lagdeling kommer ikke tydelig fram i beregningssnitt	
	Grunnvannstand og poretrykksforhold	Ja	Ønskelig med flere poretrykksmålinger i bunn av skråning, men det er antatt konservative verdier i vurderingene.	
	Tolkning av materialparametere inkl. f.eks: kvalitet på undersøkelsene	Ja	Inngangsparametere og S_u -profil ser fornuftig ut. Det er ikke utført treaksjalforsøk for bestemmelse av S_u . Grunnet tynn lagdeling og høyt sand- og siltinnhold er det vurdert tilstrekkelig å nytte CPTu og konus. S_u er tolket konservativt fra CPTu.	
	Tolkning av felt- og laboratorieforsøk	Ja		
	ADP-forhold og kompatibilitetsprinsipp	Ja		
Stabilitetsvurderinger	Stabilitetsberegninger av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drenert og udrenert)	Ja	Lagdeling må komme tydelig fram. Påvist/antatt sprøbruddmateriale må markeres i profil/beregningssnitt. Det kan med fordel lages separate tegninger for total- og effektivspenningsanalyse slik at de aktuelle materialparametere kommer fram—dette spesielt mtp. ADP faktorene som må brukes i udrenerte tilstand. Svar fra AV: Beregningstegninger revidert. Vanskelig å skille mellom sprøbruddsleire og leire i denne typen avsetning. Endret navn på lag slik at all leire er antatt sprøbruddsleire. Felles tegning beholdt, men lagt på materialparametere for både AFI og ADP beregning samt fargelagt for å vise parameter opp mot bruddsirkler.	Avvik

10 (11)

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
			Sweco: Avvik lukket basert på kommentar og revidert tegninger.	
	Vurdering av sikringsbehov	Ja	Vegfylling med lettemasser.	
	Stabilitetsberegninger etter evt. sikringstiltak	Ja	Tilfredsstillende sikkerhet etter stabiliserende tiltak. Tilfredsstillende til regulering. Må detalj prosjekteres.	
	Volumoverslag av evt. sikringstiltak	Ja	Forutsett å bytte ut 2 meter av fyllingshøyde med glassopor fra profil 40-100 lokalveg VL2100.	
Avgrensning av utløpsområde	Avgrensning av sannsynlig utløpsområde med grunnlag i løснеområdets utstrekning, vurdering av mulige skredmekanismer og topografi (markeres med ulik skravur fra løснеområdet)	Ja	Det er ikke aktuelt å avgrense utløpsområdet ut i sjøen.	
Konklusjon		Ja		

10229900_RIG_N01_A02

Endelig revisjonsrapport

2022-03-28

Opprettet:	2022-03-28
Av:	Louis James Steigerwald (louisjames.steigerwald@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAsAGD70o9GODHi59C1A2REmzDCMcyk

"10229900_RIG_N01_A02"-historikk

-  Dokument opprettet av Louis James Steigerwald (louisjames.steigerwald@sweco.no)
2022-03-28 - 09:54:15 GMT
-  Dokument e-signert av Louis James Steigerwald (louisjames.steigerwald@sweco.no)
Signaturdato: 2022-03-28 - 09:55:53 GMT - Tidskilde: server
-  Dokument sendt via e-post til Krishna Prasad Aryal (krishna.aryal@sweco.no) for signering
2022-03-28 - 09:55:55 GMT
-  E-postmelding vist av Krishna Prasad Aryal (krishna.aryal@sweco.no)
2022-03-28 - 09:57:36 GMT
-  Dokument e-signert av Krishna Prasad Aryal (krishna.aryal@sweco.no)
Signaturdato: 2022-03-28 - 09:57:43 GMT - Tidskilde: server
-  Avtale fullført.
2022-03-28 - 09:57:43 GMT