

► Sildvik hyttefelt - Uavhengig kvalitetssikring

1. Innledning

Det planlegges utvidelse av hyttefelt ved Sildvik i Narvik kommune. Tiltaket omfatter utbygging av naust langs strandsonen og etablering av 15 tomter for fritidsboliger. Sweco Norge AS har utredet områdestabiliteten iht. NVE veileder 1/2019 [1] av eksisterende og nytt hyttefelt. Norconsult AS er engasjert for å gjøre en uavhengig kvalitetssikring av Sweco sine vurderinger relatert til områdestabilitet. Denne rapporten inneholder kontroll etter NVE veileder 1/2019 av Swecos geotekniske vurderingsnotat 10201119-G-02, datert 2021-11-03 [2].

2. Grunnlagsdokumenter

Som grunnlag for den uavhengige kvalitetssikringen, har Norconsult mottatt dokumentene oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1 - Grunnlagsdokumenter

Navn	Dokuments nr.	Utarbeidet av/dato
Geoteknisk vurderingsnotat: Sildvik hyttefelt, områdestabilitet [2]	10201119-G-02_rev01	Sweco / 2022-04-22
Geoteknisk vurderingsnotat: Sildvik hyttefelt, skredfarevurdering [3]	10201119-G-01	Sweco / 2019-11-05
Befaringsnotat: Geoteknisk befaringsnotat av Sildvik hyttefelt 21.05.2019 [4]	26374001-G-01	Sweco / 2019-06-17
Geoteknisk datarapport: Sildvik fritidsbebyggelse. Geoteknisk undersøkelse [5]	10213258-GU	Sweco / 2019-08-23

3. Uavhengig kvalitetssikring

Iht. NVE Atlas ligger ikke tiltaksområdet innenfor eller i utløpet av noen registrerte kvikkleiresoner. Det er imidlertid registrert kvikkleire i området i forbindelse med utførte grunnundersøkelser, og området klassifiseres som et aktsomhetsområde for kvikkleireskred iht. terrengkriteriene i NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Det er krav om at den registrerte forekomsten av kvikkleire skal kartlegges og avgrenses i en slik grad at reell fare og risiko for områdeskred kan utredes.

Kontrollen er utført med fokus på følgende hovedpunkter:

- Generelt om utformingen av notatet
- Formelle krav
- Terreng- og grunnforhold
- Faresoneavgrensning
- Stabilitetsberegninger
- Stabilitetsberegningsresultat

Våre vurderinger og prosjekterendes svar er oppsummert i vedlegg 1.

4. Konklusjon

Sweco har utredet områdestabiliteten for etablering av et hyttefelt på Sildvik i Narvik kommune, Norconsult har utført uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs kvikkleireveileder [1].

Tidligere kommentarer er besvart på en akseptabel måte, kontrollarbeidene anses som avsluttet. Områdestabilitetsvurderingene er funnet tilstrekkelige under følgende forutsetninger

- Eventuelle terrenginngrep i forbindelse med tomteopparbeidelsen av hyttene som er av betydning for stabilitetsforholdene avklares med prosjekterende før utførelse.
- Rapport og faresone meldes bør meldes inn til NVE, jfr. punkt 4.10 i kvikkleireveilederen.

1 Referanser

[1] NVE, «Veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.

[2] Sweco Norge AS, «10201119-G-02: Sildvik hyttefelt, områdestabilitet,» 2021.

[3] Sweco Norge AS, «10213879-G-01: Sildvik hyttefelt, skredfarevurdering,» 2019.

[4] Sweco Norge AS, «26374001-G-01: Geoteknisk befaring av Sildvik hyttefelt 21.05.2019,» 2019.

[5] Sweco Norge AS, «10213258 Sildvik fritidsbebyggelse, geoteknisk undersøkelse,» 2019.

[6] NVE, «Rapport nr. 14/2014: En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering av norske leirer.,» 2014.

[7] NVE, «Ekstern rapport nr. 9/2020: Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred.,» 2020.

J05	2022-04-29	Kontrollarbeid avsluttet	ChKle	EgABe	ChKle
J04	2022-04-22	Svar Kontrollrapport	NOMORO	NORENR	NOMORO
J03	2022-03-02	Gjennomgang svar	AndSt	ChKle	AndSt
J02	2022-02-25	Svar Kontrollrapport	NOMORO	NORENR	NOMORO
J01	2022-02-09	Kontrollrapport	AndSt	ChKle	AndSt
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

VEDLEGG 1

Vurderingene klassifiseres etter kodene beskrevet nedenfor.

Sweco bes svare på kommentarene direkte i tabellen med **rød skrift**.

Klassifisering	Status Åpen (Å) Lukket (L)	Kontrollen lukkes med bakgrunn i tilsvar og endringer/revideringer
OK		
1		Vurdert som alvorlige forhold, feil, mangler eller kommentarer. Krever svar og trolig ny utgivelse av dokument for ny kontroll.
2		Vurdert som mulig alvorlige feil, mangler eller kommentarer. Krever svar.
3		Forhold som anses som enten mangelfulle eller alvorlige, men som vurderes til neppe å ha avgjørende konsekvens for konklusjoner i rapporten. Svar ønskes.
4		Mindre alvorlige feil, mangler eller kommentarer. Krever ikke svar eller dokument for ny kontroll. Her inngår eventuelt også orientering om vårt arbeid eller våre vurderinger.

Nr.	Henvisning / beskrivelse	Utfyllende informasjon / kommentarer	Klassifisering	Status
1 Generelt				
1.1	Utforming av rapport og grunnlag, etc.	Skredfare og områdestabilitet er utredet i to notater G-01 og G-02.	OK	L
1.3	Informasjon om beregningsprogrammet	Beregninger er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stabilitet.	OK	L
2 Formelle krav				
2.1	Krav til NVE veileder	Utredning iht. NVE veileder 1/2019.	OK	L
2.2	Evt. andre krav	Ved detaljprosjektering vil sikkerhetskravene iht. Eurokode 7 være gjeldende. Disse er normalt sett mildere enn kravene i NVE 1/2019.	OK	L
2.3	Avklare hvor nøyaktig utredningen skal være.	Utbygging av hytteområdet er satt i tiltaks-kategori K4. Det er ikke nevnt om Sweco vurderer at tiltaket forverrer stabiliteten, men det er satt strengeste krav til sikkerhet $F \geq 1,61$ iht. NVE 1/2019. Utbygging av naust er satt i tiltakskategori K0. Sweco skriver: «Ved tiltakskategori K0, gjelder vedlegg 2 i kvikkleireveilederen [...] og det er ikke behov for videre utredning etter NVE-veilederen.»	2 3	L

		Vi mener tiltaket må ses under ett og at utbygging av hytter og naust som helhet bør settes i tiltakskategori K4. Når det gjelder K0-tiltak, må ikke-forverring dokumenteres for å oppfylle krav om sikkerhet. Dersom tiltaket forverrer stabiliteten, kreves absolutt sikkerhetsfaktor som beskrevet i kap. 3.3.3 i NVE 1/2019. Vedlegg 2 gir kun en beskrivelse av hvordan tiltak kan utføres for å oppnå ikke-forverring. Slik notatet er formulert, mener vi det ikke kommer tydelig frem hvorvidt Sweco vurderer om naustene forverrer stabiliteten eller ikke. Sweco svar 21022022: Plasseringen av naustene verker stabiliserende i stabilitetsberegningene. Det er vurdert som at utbyggingen av naust utføres i henhold til Vedlegg 2, NVE 1/2019 og at det derfor ikke forverrer stabiliteten. Norconsult: Stabilitetsberegningene viser at sikkerhetskrav for K4-tiltak uansett er oppfylt også for naustene, og valg tiltakskategori derfor ikke er av betydning. Vi mener fortsatt at det nye hyttefeltet bestående av hytter og naust må ses under ett og som helhet settes i tiltakskategori K4. Vurdering om evt. ikke-forverring bør komme tydelig frem i rapporten. Sweco svar 05042022: Vurderinger er lagt til i rapport. Norconsult: OK		
2.4	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området	Området ligger ikke i kartlagt faresone.	OK	L
2.5	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense	Hele området ligger under marin grense.	OK	L

2.6	Avgrens aktsomhets-områder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	Aktsomhetsområder er vurdert iht. terrengkriteriene i NVE 1/2019. Planområdet ligger innenfor et mulig løsne- og utløpsområde for skred. I notatet kan vi kun se at topografien på land beskrevet. Er helning ut i sjøen undersøkt og vurdert? Kan et skred utløst i sjøen ramme tiltaksområdet? Sweco svar 21022022: Stabilitetsberegning er utført langs etter sjøkant. Alle snittene har en tilfredsstillende sikkerhet. Sjøbunn er vurdert å ha en svak helning som er brukt ved stabilitetsberegning. Planområdet i sørøst er sikkert mot skred i sjø ettersom det er berg langs etter sjøkanten. Planområdet i sørvest er vurdert som sikker mot skred i sjø utfra stabilitetsberegning. Norconsult: Hvordan er helning av sjøbunn kartlagt/ vurdert? Dokumentasjon av sjøbunnshelning bør inkluderes i rapporten. Vi ser av norgeskart.no at helning sjøbunn er omtrent 1:30. Ut fra dette ligger ikke hytteområdet i et aktsomhetsområde for skred utløst i sjøen. Sweco svar 05042022: Sjøbunn er vurdert ut fra tilgjengelig dybdekart. Vurderinger er lagt til i rapport. Norconsult: OK	2 3	L
3 Terreng- og grunnforhold				
3.1	Topografi og grunnforhold	Topografi og grunnforhold på land er godt beskrevet i notatet. Savner beskrivelse av forholdene ut i sjøen, se også punkt 2.6. Sweco svar 21022022: Svar ut i punkt 2.6. Norconsult: Ok.	3	L

3.2	Gjennomgang av grunnlag/ grunnundersøkelser	Det ble utført grunnundersøkelser i området i 2019. Undersøkelsene omfattet 8 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTU), samt opptak av prøver i fire posisjoner for laboratorieundersøkelser. Undersøkelsene er lagt til grunn i stabilitetsberegningene. Vi mener poretrykksmålinger burde vært en del av undersøkelsene, mtp. både stabilitetsberegningene og faregradsklassifiseringen. Se også punkt 5.7. Sweco svar 21022022: Det er mottatt at poretrykksmåling burde vært en del av undersøkelsen. Se vurdering av poretrykksforhold i punkt 7.2. Norconsult: Ok.	3	L
5 Stabilitetsberegninger				
5.1	Valg av beregningsprofiler	Det er valgt fire kritiske profiler for å vurdere stabiliteten. Vi er enige i valg av profiler. Stabilitetsvurderingen kunne etter vårt skjønn vært forenklet til beregning av ett eller to kritiske snitt.	OK	L
5.2	Geometri og lagdeling	På tegning G-100 er det markert berg i dagen i østre ende av snitt C-C. I beregning av snitt C-C er det stor løsmassemekthet i samme område. Hva er riktig? I beregning av snitt D-D er snittet avsluttet før terrenghelningen øker mot sør. Hvis avgrensningen er basert på berg i dagen, må det begrunnes i rapporten. Dersom det ikke er berg i dagen, bør snittet trekkes lenger. Fargen på enkelte lag i Geosuite-beregningene veksler fra snitt til snitt. Fargen for hvert lag burde være lik i alle snitt for bedre lesbarhet. Sweco svar 21022022: Det er riktig at det er påtruffet berg i dagen i snitt C-C.	2	L

		Avgrensningen er basert på berg i dagen på tomta høyre opp i helningen. Det er mottatt at fargen på lagene burde være lik. Norconsult: Vurdering ang. avgrensning pga. berg i dagen bør komme tydelig frem i rapporten. Lagdeling og bergforløp i beregningssnittene bør stemme overens med plantegninger og rapport. Beregningssnitt C-C og D-D bør oppdateres etter faktiske forhold. Vi mener snitt D-D bør trekkes opp til tomta hvor det er påvist berg i dagen. Sweco svar 21022022: Vurderinger er lagt til i rapport. Se også oppdaterende snitt. Norconsult: OK, beregningene viser et sikkerhetsnivå som er godt over minimumskravet.		
5.3	Beregningsgrunnlag	Det står lite om bakgrunnen for valg av materialparametre. Er friksjonsvinkel og kohesjon valgt basert på tolkning av laboratorieundersøkelser eller på bakgrunn av erfaringstall? Sweco svar 21022022: Friksjonsvinkel og kohesjon er basert på bakgrunn av erfaringstall fra Statens Vegvesen håndbok V220. Norconsult: Ok, dette bør informeres om i rapporten. Sweco svar 05042022: Vurderinger er lagt til i rapport.	3	L
5.4	Designprofil	Designprofil er basert på tolkede trykksonderinger og resultater fra laboratorieundersøkelser. Valgte designprofil virker fornuftige, men mulig i overkant konservativt i øvre del av borpunkt 2.	4	L

		Samme skala på horisontalaksen i begge diagram gir bedre lesbarhet. NΔu og Nkt-linje for St<15 kan med fordel fjernes fra tolkningen, da disse ikke er gjeldende.		
5.5	ADP-faktorer	Anisotropiforhold benyttet i totalspenningsanalysen er basert på anbefalinger gitt i NIFS rapport nr. 14/2014 [6].	OK	L
5.6	Laster	Det er tatt med last på 13 og 10 kPa last. I noen av profilene er lasten plassert slik at den virker stabiliserende, f.eks. i beregning av snitt A-A i fase 2. Savner litt informasjon om lastene. Er det tatt med last fra hyttene, eller vurderes dette å være neglisjerbart? Opptrer lastene samtidig? Er det regnet på mest kritiske tilfelle? Hvor sikker er man på størrelsen på lastene og er det tatt med lastfaktor? Sweco svar 21022022: Lasten for hyttene er vurdert som trafikklast på 10 kPa med en lastfaktor på 1,3. Det er vurdert som at naustene krever mindre tiltak og derfor mindre last på 8 kPa med en lastfaktor på 1,3. Det er vurdert at lasten fra hyttene er neglisjerbar. Norconsult: Vi mener snittene bør kontrollregnes uten stabiliserende last. Informasjon om laster og lastfaktorer bør inkluderes i rapporten. Sweco svar 05042022: Se reviderte beregninger. Informasjon om laster er lagt til i rapport. Norconsult: OK, enig i oppdatert utstrekning	3	L
5.7	Grunnvannstand i beregninger	Grunnvannsnivå er modellert hydrostatisk som GWL (Groundwater level). Det fremkommer ikke tydelig i notatet hva som ligger til grunn for valg av grunnvannsnivå. Sjøvannstand er lagt på kote +0 i	2	L

		beregningene, er dette dimensjonerende vannstand? Hva er lavvannstand i Ofotfjorden? Sweco svar 21022022: Grunnvannstanden er vurdert å ligge høyt i terrenget, ca. 1,0 meter under terrenget hvilket er vurdert som en konservativ antakelse. Laveste astronomiske tidevann i Ofotfjorden er -2,0 m (NN2000) iht. Kartverket, «Vannstand og tidevann». Det er utført kontrollberegning med et grunnvannsnivå på -2,0 m i sted for på 0,0 m, forskjellen på sikkerhetsfaktor er neglisjerbart. Norconsult: Ok, vurderinger og informasjon om grunnvannstand og vannstand bør inkluderes i rapporten. Sweco svar 05042022: Vurderinger er lagt til i rapport.		
6 Stabilitetsberegningsresultat				
6.1	Beregningsresultat	Sikkerheten for de kritiske profilene er høy, $F > 1,61$ i alle profiler i alle beregnede faser. Vi mener alle faser må beregnes både drenert og udrenert, se punkt 6.2. Sweco svar 21022022: Svart ut i punkt 6.2. Norconsult: Ok.	2	L
6.2	Beregningssituasjoner	Det er gjort stabilitetsberegninger for tre faser for utbygging av hyttefeltet: eksisterende situasjon (fase 1), anleggsfase (fase 2) og langtidsstabilitet (fase 3). Fase 1 og 3 er beregnet drenert, fase 2 udrenert. Hva er grunnen til dette? Alle faser bør i utgangspunktet regnes både drenert og udrenert, noe annet må begrunnes.	2 3	L

		Sweco svar 21022022: Det er vurdert som at eksisterende situasjon har en stasjonær tilstand, der leire oppfører seg drenert (fase 1). I anleggsfasen skjer en lastendring som kan gi en poretrykksendring og derfor beregnes leiren ved udrenert analyse (fase 2). Når spenningsendringene på grunn av lastendringene er ferdig konsolidert, beregnes langtidsstabiliteten med drenert analyse (fase 3). Norconsult: I NVE 1/2019 stilles det krav til sikkerhetsfaktor i både drenert og udrenert tilstand, se kap. 4.8. Vi mener alle kritiske faser må regnes i begge tilstander. Vi forstår det som at fase 2 og 3 er beregning av samme situasjon for hhv. udrenert og drenert tilstand. Sweco svar 05042022: Ja, det er riktig at fase 2 og 3 er samme situasjon i udrenert og drenert tilstand. Beskrivelse er lagt til i rapport. Norconsult: OK. Fase 2 og 3 viser tilstrekkelig sikkerhet både i anleggsfase og permanent fase, for både drenert og udrenert situasjon (geometri i anleggsfase og permanent fase er lik).		
6.3	Aktuelle glideflater	Det opplyses i notatet at rotasjons- og flakskred i alle beregningssnitt. For snitt A-A og B-B er det i tillegg vurdert retrogressive skred. Basert på omrørt skjærfasthet i utførte undersøkelser, er vi enige i vurderingen om aktuelle skredmekanismer.	OK	L
7 Avgrensning og klassifisering av faresone				
7.1	Avgrensning av løсне- og utløpsområde	Det oppgis at løсне- og utløpsområdet er avgrenset iht. tegning G100.	2 3	L

		Faresonene bør ha skravur og farge utfra om det er et løсне- eller utløpsområde, og hvilken faregrad som er satt. Hva er begrunnelsen for avgrensning mot vest av faresonen ved snitt B-B? Det opplyses i notatet at områdestabiliteten kun er vurdert innenfor planområdet. Faresonene må likevel avgrenses basert på grunnforhold og topografi, ikke tomtegrensen. Utløpsområdet for vestre faresone går ut i sjøen og trengs normalt ikke tegnes opp, men utløpsområdet for østre sone må vurderes og markeres på kartet. Sweco svar 21022022: Det er mottatt om farge og skravur på faresonene. Begrunnelsen av avgrensning mot vest: Grunnforhold mot vest er ikke kjent, det antas derfor risiko for sprøbruddmateriale. I henhold til kart er det registrert berg i dagen i strandsonen 120 meter fra tomtegrensen. Utfra dette vurderes faresonen frem til påtruffet berg i dagen. Vurdering av det østre utløpsområdet innebærer at det følger skråningsretningen ut i sjøen. Norconsult: På tegning G-100 er avgrensning av faresonen mot vest lagt i plangrensen. Faresonen bør avgrenses ved berg i dagen som beskrevet i tilsvarende fra Sweco over. Østre utløpsområde bør skisseres opp. Sweco svar 05042022: Se revisjon. Norconsult: OK. Utløpsområdet for vestre del bør skisseres opp.		
7.2	Klassifisering av faresone	Faregrad, konsekvens og risiko er evaluert iht. retningslinjer i NVE 9/2020 [7].	3	L

		Hvordan er poretrykksforhold vurdert? Se også punkt 5.6. Skråningshøyde er satt til <15m, hva er dette basert på? Ser at sonderinger for snitt C-C og D-D ikke gir en avgrensning av leirelaget, og skråningen fortsetter videre sørover. Se også punkt 5.2. Sweco svar 21022022: Poretrykksforhold er vurdert utfra topografi som viser at terrenget er jevnt hellende innom hele planområdet, utfra dette vurderes hydrostatisk poretrykk. Skråningshøyden er vurdert utfra skråningsbunn og opp til det ikke er registrert sprøbruddmateriale i skråningen, med avgrensning av berg. En avgrensning av løsmassene er utført gjennom begrensning utfra berg i dagen. Norconsult: Vurdering av poretrykksforhold bør fremkomme i rapporten. Lagdeling og bergforløp i beregningssnittene bør stemme overens med plantegninger og rapport. Sweco svar 05042022: Se revisjon. Norconsult: OK.		
--	--	---	--	--