



**SANDANE TERRASSE
GLOPPEN KOMMUNE
OMRÅDESTABILITETSVURDERING**

Uavhengig Kontroll Geoteknikk

Kontroll ifølge NVE veileder 1/2019

August 2022

22405

https://vsoradgjof.sharepoint.com/sites/workpoint_34/Project1969/Documents/Forms/moppur.aspx?id=%2Fsites%2Fworkpoint%5F34%2FProject1969%2FDocuments%2FKontroll&viewid=357f30b0%2Dc321%2D48ef%2Db3fd%2D94fc96b30bb1/ KONTROLLRAPPORT-Sandane-UavhengigKontrollGeo.docx

No. utg.	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
1	24.08.2022	FJ	GÖB	GÖB

Utført av:

VSO Consulting
Furusethgata 5, 2050 Jessheim

www.vso.no

Oppdragsgiver Olav Eikenæs AS

Saksbehandler: Guðjón Örn Björnsson & Fríða Jónsdóttir

Til: Jarle Aarseth

Sammendrag

Norconsult AS har utført områdestabilitetsvurderinger for planlagt utbygging på tomt gnr/bnr 69/22 i Sandane sentrum, i Gloppen kommune. Planlagt tiltak består av påbygg ved eksisterende bygg på tomten, samt at nytt bygg skal etableres på nåværende parkeringsplass.

Prosjektet klassifiseres i tiltakskategori K4.

VSO Consulting AS er engasjert av Olav Eikenæs AS for å utføre den obligatoriske uavhengige kontroll av stabilitetsvurderinger i prosjektet. Kontrollen utføres iht NVE veileder «NVEs veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred».

VSO Consulting har ikke registrert noe avvik ved Norconsults vurderinger angående områdestabilitetsvurderinger for tiltaksområdet. Områdestabiliteten er ikke vurdert som tilstrekkelig. VSO Consulting vurderer at tilstrekkelig stabilitet må oppnås for planlagt tiltak mht. kapittel 3.3.6 i NVE veileder 1/2019.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
1 Innledning	4
2 Omfang av kontrollert	5
3 Vurdering og konklusjoner	11
4 Dokumenter underlagt kontroll	11
5 Referanser	11

1 Innledning

Norconsult AS har utført områdestabilitetsvurderinger for planlagt utbygging på tomt gnr/bnr 69/22 i Sandane sentrum, i Gloppen kommune. Tiltaksområdet er vist på bilde 1.1.

Planlagt tiltak består av påbygg ved eksisterende bygg på tomten, samt at nytt bygg skal etableres på nåværende parkeringsplass.

Denne rapporten gjelder kontroll av områdestabilitetsvurderinger mht. NVE veileder 1/2019.



Bilde 1.1 Kart som viser planlagt tiltaksområde. Kilde: Rapport [2]

Følgende dokument ble mottatt for kontrollen:

- [1] *Sandane terrasse. Vurdering av områdestabilitet etter NVE-veileder 1/2019. Versjon C02. Utarbeid av Norconsult AS, 21.06.2022.*
- [2] *Geotekniske grunnundersøkelser. Sandane terrasse. Utarbeid av Norconsult AS, 16.02.2022.*

VSO Consulting AS er engasjert av Olav Eikenæs AS (kontaktperson: Jarle Aarseth) for å utføre den obligatoriske uavhengige kontroll av stabilitetsvurderinger i prosjektet.

Kontrollen kommer i tillegg til obligatorisk kvalitetssikring i prosjektering av selve bygningene i området og utførelse ifølge SAK10/TEK17.

Dette kontroll gjelder kun vurdering kraver ifølge NVE veiledere (1/2019) kapitel 3.2.

Kapitel 3.2 i NVE 1/2019 bør følges ved kvalitetssikring, og skal dokumentere at følgende utredninger i samsvar med veilederen har tilstrekkelig kvalitet, og omfatte følgende vurderinger:

- Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert etter faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt.
- Om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
- Tolkingen av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.
- Vurdering av utførte stabilitetsanalyser inklusiv benyttede lagdelinger/parametre og regnemodeller, med enkle overslagsbetraktninger for grov stikkprøvekontroll (uten egne detaljerte stabilitetsanalyser på terrengmodellen).
- Om valgte kritiske profiler for stabilitetsanalyser er dekkende, og vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.
- Vurdering av nødvendighet/effekt av foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak og prinsipp for utførelse av disse.

Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.

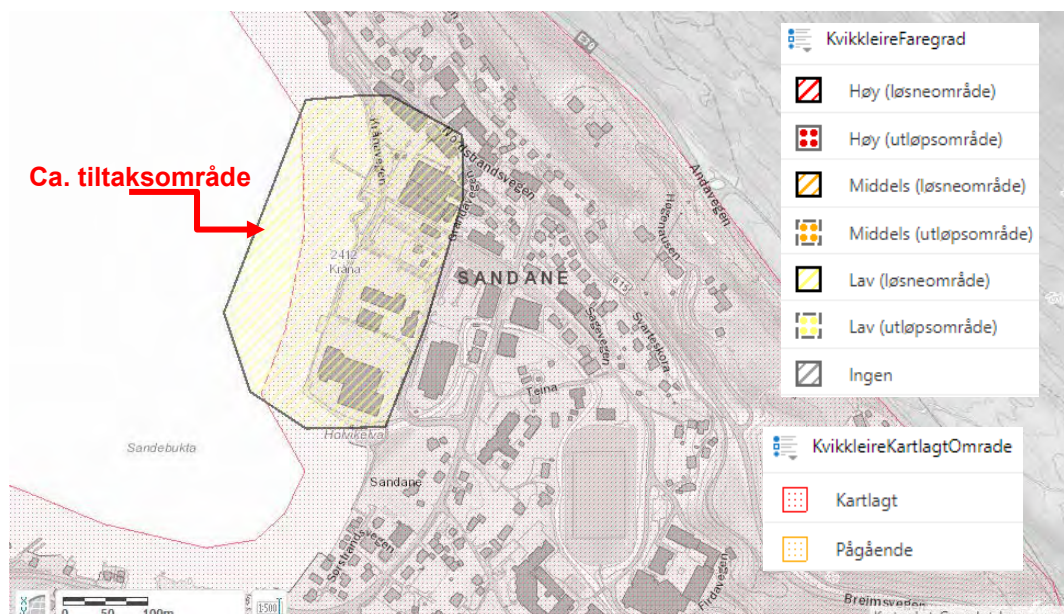
2 Omfang av kontrollert

I forbindelse med bygning av selve bygninger i reguleringsområdet må det tas hensyn til kravene i Plan- og bygningsloven (PBL) og byggeteknisk forskrift til loven (SAK10/TEK17). Det er ikke tema i denne kontroll. Uavhengig kontroll skal utføres etter NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» kapittel 3.2. Sjekkpunktene er listet her nedenfor (steg 1-10).

1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Tiltaksområdet ligger innenfor kartlagt kvikkleireområde, faresone 2412 Kråna, se bilde 2.1. Kråna er vurdert til faregrad 1 (lav), konsekvensklasse 3 (alvorlig) og risikoklasse 3.

➔ Ettersom tiltaksområdet ligger innenfor registrert faresone da fortsettes prosedyren fra steg 4 i NVE veilederen.



Bilde 2.1

Tiltaksområdet ligger innenfor kartlagt kvikkleireområde ifølge NVE kartdatabase. Kilde: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

4. Bestem tiltakskategori

Planlagt tiltak består av påbygg ved eksisterende bygg på tomten, samt at nytt bygg skal etableres på nåværende parkeringsplass. Prosjekterende velger tiltakskategori K4.

Se utklipp fra NVEs veileder 1/2019:

K4

Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner
Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

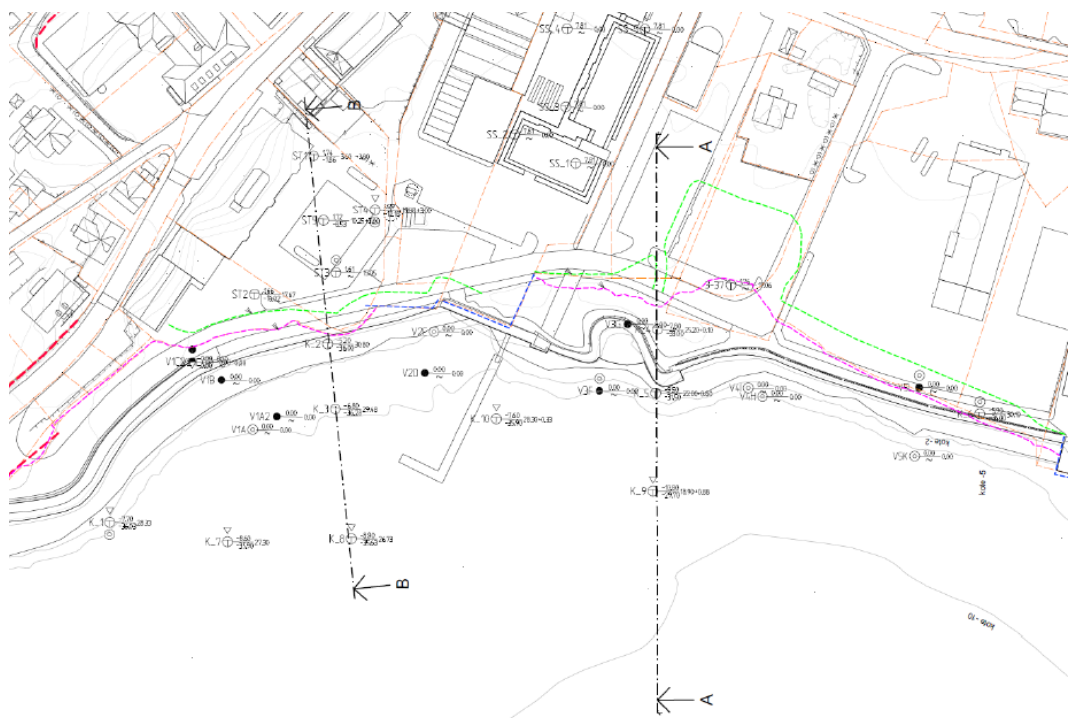
VSO Consulting er enige med prosjekterendes valg av tiltakskategori.

5. Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Prosjekterende har valgt to kritiske snitt mht. områdestabilitet for tiltaksområdet, se snitt A-A og B-B på bilde 2.2. Disse er valgt iht. kart fra Gloppen kommune som viser terrenghelninger brattere enn 1:20 og 1:15.

Snitt B-B strekker seg gjennom tiltaksområdet. Snitt A-A ligger sør for tiltaksområdet, men i område hvor der finnes kritisk skråning i området.

Kontrollerende er enige med prosjekterendes valg av kritiske snitt mht. planlagt tiltak.



Bilde 2.2

Beliggenhet av kritiske beregningsnitt i plan. Kilde: Rapport [2]

6. -7. Befaring og gjennomfør grunnundersøkelser

Geotekniske grunnundersøkelser ble utført i tiltaksområdet i uke 1 i 2022, se borplan på bilde 2.3. Fem totalsonderinger ble utført, samt oppta av prøver.

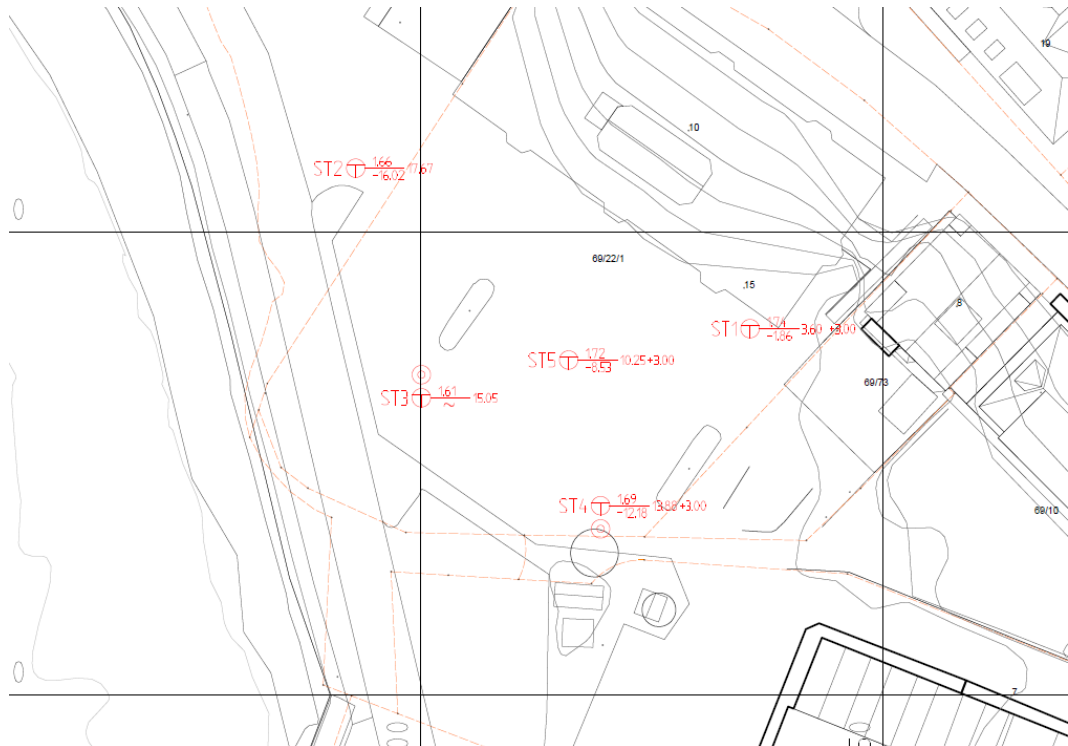
Fjell er truffet i tre av de fem utførte borpunkter, på 3,6-13,9 m dybde i kote -12,2 til -1,9 moh. De to andre borpunkter ble utført til ca. 15-17,5 m dybde uten at fjell ble truffet. Sprøbruddmaterial er registrert.

Ifølge prosjekterende viser totalsonderinger ST2 til ST5 faste masser ned til 3 – 4 meter under terreng, deretter synker boremotstanden og totalsondering ST1 viser mindre faste masser i toppen med synkende boremotstand. Se f.eks. totalsonderinger fra borpunkter ST2 og ST4 på bilder 2.4 og 2.5.

Grunnvannstand ble estimert på ca. 1-1,2 m dybde i tre borpunkter, i kote 1,6-1,6 moh.

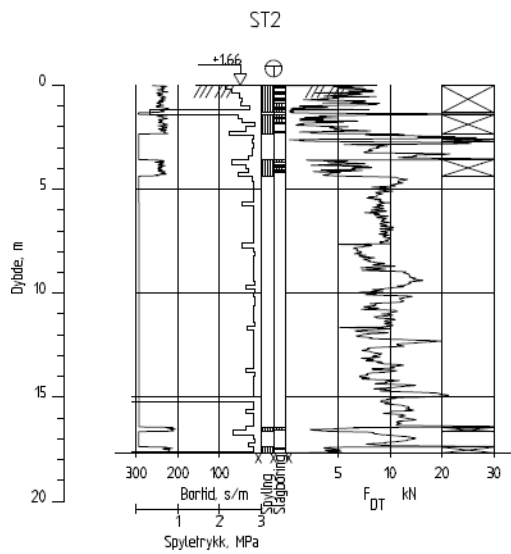
Forrige undersøkelser, deriblant undersøkelser utført på sjø, samt stabilitetsvurderinger har også blitt utført i området. Geovest AS utførte f.eks. undersøkelser og vurdering av områdestabilitet i 1996. De konkluderer at lette bygninger 1-2 etasjer kan direkte fundamenteres på fylling, men tyngre bygninger må fundamenteres på peler til fast grunn.

Fjell i dagen er registrert i høyere liggende terreng i retning mot nord/nordøst/øst/sørøst, se kart på bilde 2.6, og kan vises i enkle områder for bekreftelse på Google Maps Street View.

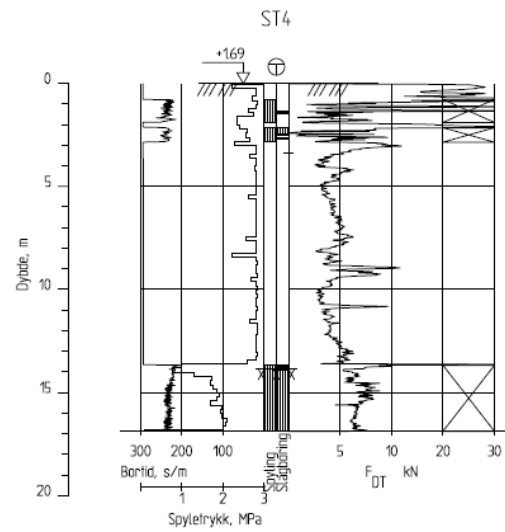


Bilde 2.3

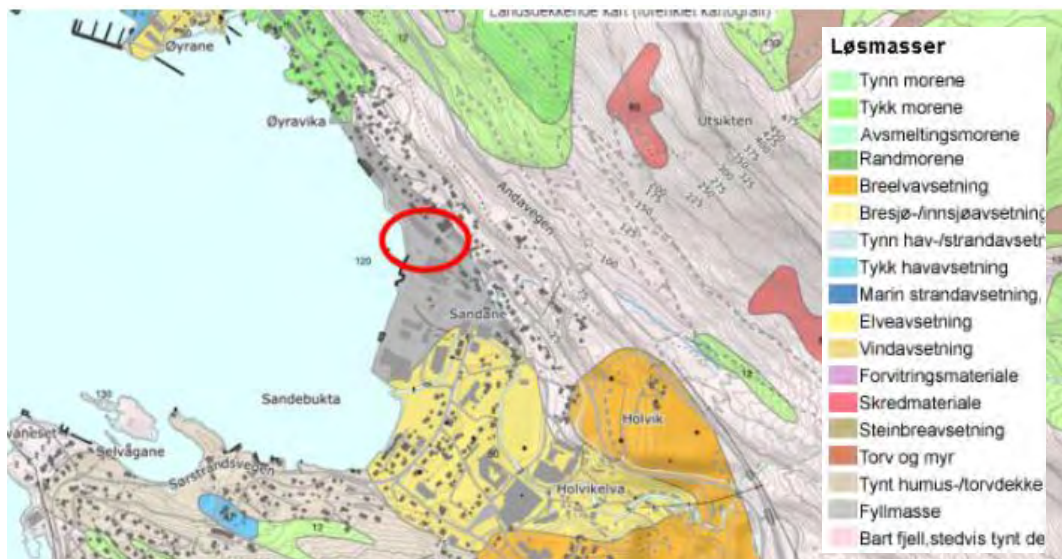
Borplan som viser utførte felt undersøkelser samt resultater fra totalsonderinger angående dybde til fjell. Kilde: Rapport [2]



Bilde 2.4 Totalsondering i borpunkt ST2.
Kilde: Rapport [2]



Bilde 2.5 Totalsondering i borpunkt ST4.
Kilde: Rapport [2]

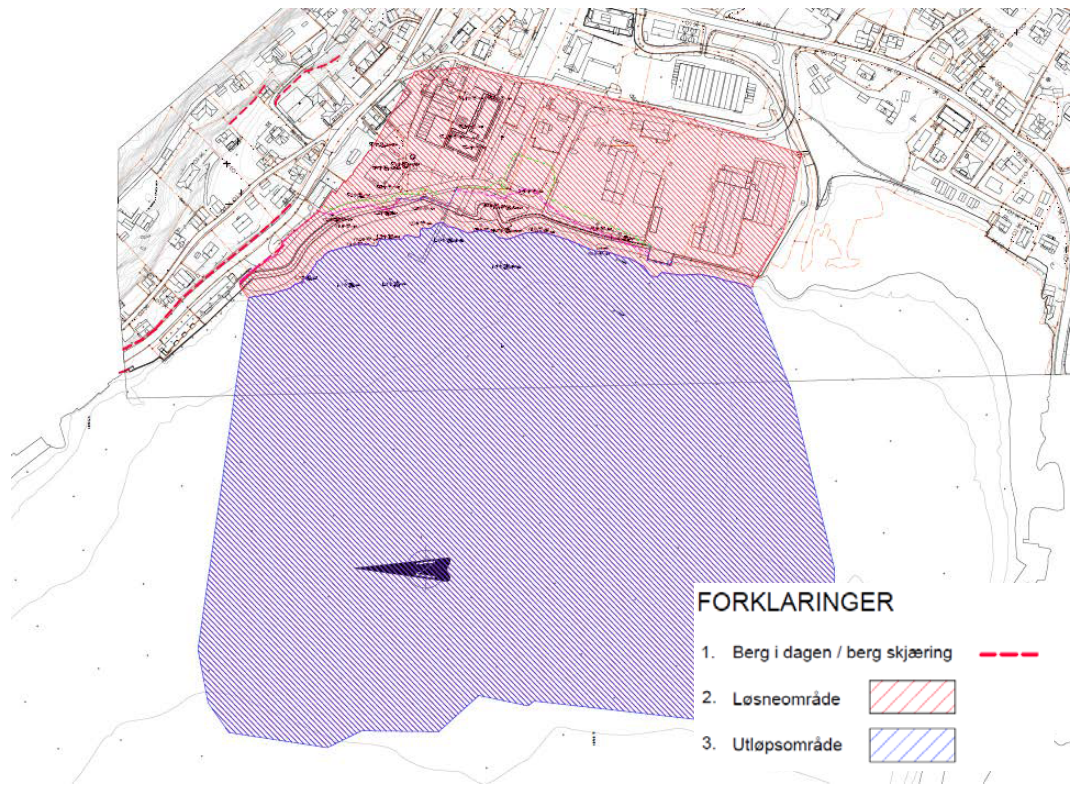


Bilde 2.6 Registrerte løsmasser i området ifølge kartdatabase. Kilde: Rapport [1]

8. Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

Ifølge prosjekterende er aktuell skredmekanisme retrogressivt skred ettersom sprøbruddmateriale med omrørt fasthet mindre enn 1 kPa er påvist i området samt at andel sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate $b/D > 40\%$.

Løsneområde beregnes som 122 m og utløpsområde beregnes som 366 m. Estimert løsne- og utløpsområde er vist på kart på bilde 2.7. Kontrollerende kan ikke bemerke noe avvik ved estimering av utløps- og løsneområde.



Bilde 2.7 Kart som viser estimert utløps- og løsneområde. Kilde: Rapport [1]

9. Klassifiser faresoner

Norconsult utfører faregradsklassifisering og klassifiserer tiltaket i av lav faregrad. Konsekvensklasse er satt som alvorlig og risikoklasse 3.

Det er iht. kartlagning av NVE, som har kartlagt kvikkleireområde Kråna (2412) i området, se kart på bilde 2.1.

10. Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Prosjekterende har utført stabilitetsberegninger i to beregningssnitt. Se beliggenhet av beregningssnitt på borplan på bilde 2.2.

Følgende tabell viser beregningsresultater av utførte stabilitetsberegninger:

Beregningsprofil	Situasjon	Analyse	Beregnet sikkerhet, Fc - sirkulær glideflate	Beregnet sikkerhet, Fc - sammensatt glideflate
A-A	Dagens situasjon	Udrenert- / korttidsanalyse	1,33	1,37
A-A	Dagens situasjon	Drenert- / langtidsanalyse	1,51	1,63
B-B	Dagens situasjon	Udrenert- / korttidsanalyse	1,20	1,63
B-B	Med nybygg og påbygg	Udrenert- / korttidsanalyse	1,35 – nybygg 1,72 – påbygg	-
B-B	Dagens situasjon	Drenert- / langtidsanalyse	1,25	1,89

Lagdeling i utførte stabilitetsberegninger er basert på nye grunnundersøkelser på land og eldre grunnundersøkelser som er utført på sjø.

På utførte stabilitetsberegninger fra Norconsult vises det at utførte totalsonderinger brukes som grunn for lagdeling i jordprofilen, se f.eks. stabilitetsresultater fra beregningsprofil B-B for udrenert situasjon med ny- og påbygg på bilde 2.8. Ved grov stikkontroll ser det ut som lagdeling samt valg av parametere er iht. utførte undersøkelser og erfaringsverdier.

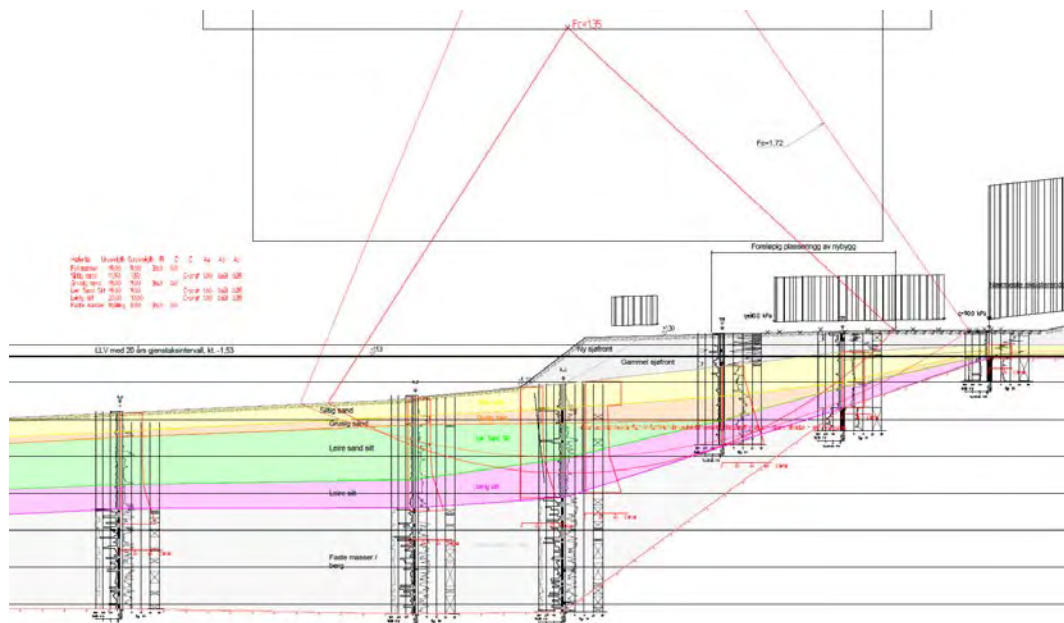
For tiltak som plasseres i tiltakskategori K4, gjelder følgende krav ifølge prosjekterende:

Tiltak som ...	Sikkerhetskrav korttid, F_{cu}	Sikkerhetskrav korttid, $F_{\phi\phi}$
... forverrer stabiliteten	$\geq 1,61$	$\geq 1,25$
... ikke forverrer stabiliteten	$\geq 1,40$	$\geq 1,25$

Det er i samsvar med krav i NVE veileder 1/2019. Stabilitetsberegninger viser laveste beregnet sikkerhet for begge snitt er under kravene fra NVE. Men hvor planlagt tiltak ligger utenfor influensområde av skråning, som defineres som 2H bak skråningstopp, er det tilstrekkelig at dokumentere langtidssikkerhet $F_{\phi} \geq 1,25$ og korttidsstabilitet $F_{cu} \geq 1,2$ til tiltaket ligger.

Utførte stabilitetsberegninger viser kun tilstrekkelig stabilitet for drenert-/langtidsanalyse. Stabilitetsberegninger for udrenertanalyse viser ikke tilstrekkelig stabilitet. Beregningene viser tilstrekkelig sikkerhet for planlagt påbygg, men ikke for planlagt nybygg.

Ifølge prosjekterende kan supplerende undersøkelser, på sjø og land, mulig medføre bedre styrkeparametere og dermed gi økt beregnet sikkerhet. Stabilitetsberegninger viser at planlagt nybygg kan ikke direkte fundamenteres, nybygget må f.eks. fundamenteres på peler.



Bilde 2.8 Beregningsresultater for snitt B-B, situasjon med ny- og påbygg og udrenert analyse. Kilde: Rapport [1]

Prosedyren er vurdert å stoppe i punkt 10 i NVE veileder 1/2019.

Plassering av nybygget befinner seg rett innenfor 2H av kritisk skråning og vil dermed påvirke skråningen. Områdestabiliteten er ikke vurdert som tilstrekkelig for planlagt nybygg, nybygget må fundamenteres på peler eller at supplerende undersøkelser utføres for nærmere stabilitetsberegninger.

VSO Consulting har ikke registrert noe avvik ved Norconsults vurderinger angående områdestabilitetsvurderinger for tiltaksområdet. Områdestabiliteten er ikke vurdert som tilstrekkelig. VSO Consulting vurderer at tilstrekkelig stabilitet må oppnås for planlagt tiltak mht. kapittel 3.3.6 i NVE veileder 1/2019.

3 Vurdering og konklusjoner

Kommentarer gis i tabellen under. Det utbes tilsvarende på kommentarer som er kodet med manglende samsvar (hvis aktuelt), og eventuelt videre revisjon av prosjekteringsdokumentasjonen, før endelig anbefaling og godkjenning gis fra VSO Consulting AS. Det er ikke registrert avvik i denne kontrollrapport. Følgende koder benyttes for status og kategori:

MS = manglende samsvar, Å = Åpen kommentarstatus, L = lukket kommentarstatus

Kontrollpunkt	Beskrivelse	Kategori	Status
1	Grunnlag for bestemmelse av NVE Tiltakskategori Geotekniske undersøkelser har blitt utført i tiltaksområdet i forbindelse med planlagt tiltak i 2022. Flere grunnundersøkelser har blitt utført i ulike steder i sentrum av Sandane. <i>Grunnlaget synes tilstrekkelig for områdestabilitetsvurderinger og for valg av tiltakskategori.</i> <i>Det ble valgt tiltakskategori K4.</i>	OK	L
2	Stabilitetsberegninger/-vurderinger Norconsult utfører stabilitetsberegninger for to vurdert kritisk snitt i området. Områdestabiliteten oppfyller ikke krav fra NVE veiledere 1/2019. <i>Det vurderes at områdestabiliteten må vurderes videre mht. enten supplerende undersøkelser eller stabiliserende tiltak, f.eks. fundamentering på peler.</i>	OK	L

4 Dokumenter underlagt kontroll

VSO Consulting AS har tilgjengelig følgende dokument som er knyttet til Norconsults stabilitetsvurderinger og grunnlag for stabilitetsvurderingene og er relevante for uavhengige kontrollen i denne rapporten:

- [1] Sandane terrasse. Vurdering av områdestabilitet etter NVE-veileder 1/2019. Versjon C02. Utarbeid av Norconsult AS, 21.06.2022.
- [2] Geotekniske grunnundersøkelser. Sandane terrasse. Utarbeid av Norconsult AS, 16.02.2022.

5 Referanser

- [a] Miljøverndepartementet, LOV 2008-06-27 nr. 71 – Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) 2008
- [b] Direktoratet for Byggekvalitet, Veiledning om byggesak
- [c] Kommunal- og regionaldepartementet, FOR 2010-03-26 nr 488 – Forskrift om byggesak, 2010
- [d] NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- [e] NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler
- [f] NVE Veileder 1-2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred