

Kristiansund kommune

► Omsundet skole

Geoteknisk vurderingsrapport

Oppdragsnr.: 52205784 Dokumentnr.: 52205784-RIG-R02 Versjon: J01 Dato: 2025-05-06



Oppdragsgiver: Kristiansund kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Trine Daae Gorseth
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Simone Dorigato
Fagansvarlig: Simone Dorigato
Andre nøkkelpersoner: Torgeir Døssland

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geoteknisk datarapport	
Fylke	Møre og Romsdal	
Kommune	Kristiansund	
Sted	Omsundet	
Koordinatsystem	UTM32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6996900	Øst: 442100

J02	2025-05-06	For bruk – Universell utforming	AdrBar		CamEil
J01	2023-02-07	For bruk	SiDor	ToDos	CamEil
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.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
2	Grunnundersøkelser	6
3	Resultater grunnundersøkelser	6
3.1	Registrerte grunnforhold	6
4	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	9
4.1.1	Flom og flo	9
4.1.2	Skred	10
5	Sikkerhetsvurdering	11
5.1	Regelverk	11
5.2	Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse	11
5.1	Innhenting av data	12
5.2	Fare for kvilleireskred	12
7	Fundamentering	21
7.1	Dimensjonering av seismisk påvirkning	21
8	Referanser	21

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn nr.
Oversikt	A3	1:1000	V200

Vedlegg

Innhold	Vedlegg
Tolkinger – CPTU Trykksondering	A

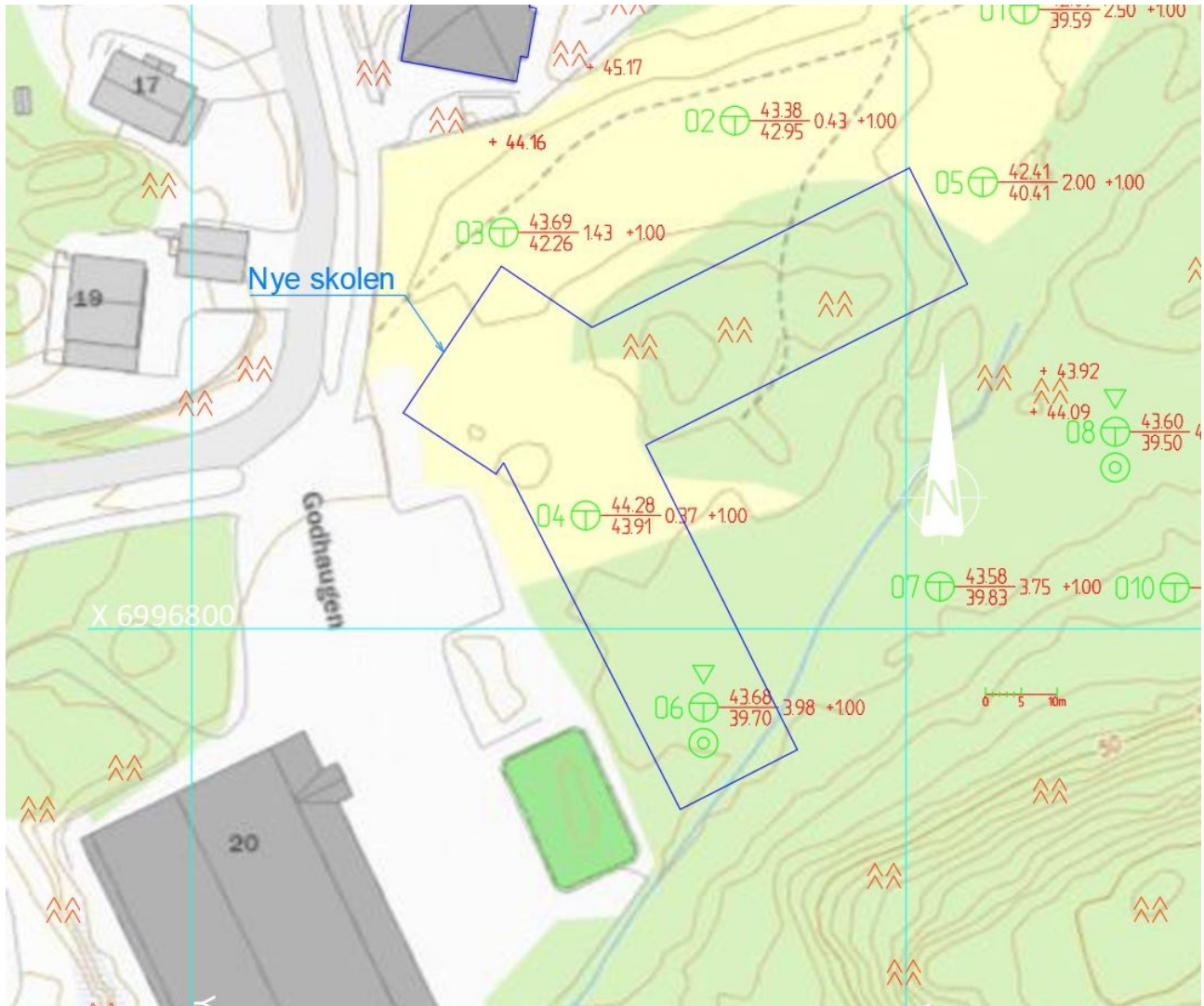
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Vi er engasjert av Kristiansund kommune for å utføre geoteknisk vurdering av området i Omsundet. Området består av myr/skog og krysses av en liten bekk/grøft. Tiltaksområdet er stort sett flatt med en høyde mellom + 42 og + 45 m over havet. Det er registrert berg i dagen i og rundt hele området, mot sør er det et lavt fjellrelieff med en terrenghøyde omkring + 60 m. Se tegningen V200 og figur 1-1.

Det er tenkt å bygge en ny skole i tre etasjer som vist på Figur 1. Området skal fylles til kote ca.+45,0.

Formålet med denne rapporten er å presentere de geotekniske vurderinger som er gjort og kontrollere områdestabiliteten.



Figur 1-1 Lokalisering av skolen.

2 Grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser er utført i uke 46 – 47 2022. Resultatene er presentert i vår datarapport 52208297-RIG-R01 datert 2023-01-31 [23].

Tabell 2-1 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon/borpunkt, koordinatfesting, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Koordinater er gitt i koordinatsystem Euref 89 UTM-sone 32 og høydesystem NN2000.

Tabell 2-1 Oversikt over utførte grunnundersøkelser på land

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser [m]	Berg [m]
O1	6996886,8	442116,6	42,1	Total Prøve	2,5	1,0
O2	6996871,2	442076,0	43,4	Total	0,4	1,0
O3	6996855,5	442043,7	43,7	Total	1,4	1,0
O4	6996815,9	442055,2	44,3	Total	0,4	1,0
O5	6996862,6	442110,8	42,4	Total	2,0	1,0
O6	6996789,0	442071,7	43,7	Total Cpt Prøve	4,0	1,0
O7	6996805,9	442104,8	43,6	Total	3,8	1,0
O8	6996827,6	442129,3	43,6	Total Cpt Prøve	4,1	1,0
O9	6996815,4	442169,9	45,3	Total Prøve	2,7	1,0
O10	6996805,8	442137,7	45,7	Total	1,0	1,0

Total: Totalsondering, Prøve: Prøvetaking naverprøver, Cptu: Trykksondering CPTU

3 Resultater grunnundersøkelser

3.1 Registrerte grunnforhold

Ut fra boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner O1, O2, O3, O4 og O5 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet fra noe få centimeter til ca. 1,0 m.
- Middels faste til meget faste masser, antatt sandige og leirige masser, dette laget er ikke registrert i posisjoner O2 og O4.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 0,37 og 2,5 meters dybde.

I posisjon O1 er det tatt naverprøver fra 0,0 til 2,4 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som torv, organisk sand, siltig sand og deretter fast siltig leire med en mektighet på 0,4 meter.

Ut fra udrenert skjærfasthet fra konusforsøk på omrørte prøver er siltig leire ikke definert som sprøbruddmateriale etter NVE Veileder 1/2019 med en verdi av 144 kPa [14] [22].

Ut fra boremostand ved totalsonderinger kan posisjoner O6 og O7 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 1,5 m.
- Middels faste, antatt sandige masser og siltige leirige masser.
- Berg.

Det er registrert antatt berg mellom 3,8 og 4,0 meters dybde.

I posisjon O6 er det tatt naverprøver fra 0,0 til 3,6 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som organisk materiale/torv, siltig sandig leirig materiale med skjellfragmenter og deretter fast siltig leire med en mektighet på 2,5 meter.

Ut fra udrenert skjærfasthet fra konusforsøk på omrørte prøver er siltig leire ikke definert som sprøbruddmateriale etter NVE Veileder 1/2019 med en verdi av 53,4 kPa [14] [22].

Ut fra boremostand ved totalsondering kan posisjon O8 fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser med mektighet på ca. 1,5 m.
- Bløte masser med mektighet på ca. 2,0 m, antatt siltige leirige masser
- Faste masser.
- Berg.

Det er registrert antatt berg på 4,1 meters dybde.

I posisjon O8 er det tatt naverprøver fra 0,0 til 4,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som organisk materiale/torv, humusholdig sand, siltig sandig leire med skjellfragmenter og deretter siltig leire med en mektighet på 2,5 meter.

Konusforsøk på omrørte prøver av siltig leire viser en verdi av mellom 4,7 og 6,8 kPa mellom 1,5 og 3,0 meters dybde og en verdi av 0,6 kPa mellom 3,0 og 4,0 meters dybde.

Ut fra udrenert skjærfasthet fra konusforsøk på omrørte prøver er følgende prøveintervaller definert som sprøbruddmateriale etter NVE Veileder 1/2019 [14] [22]:

Posisjon	Dybde fra (m)	Dybde til (m)
O8	3,0	4,0

Det er registrert sprøbruddmateriale i området bare i posisjonen O8 alle andre posisjoner viser organiske masser og/eller middels faste til faste masser over berg.

Presisering: Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.

I byggeområdet er registrert grunnvann i de åpne borehullene og varierer fra 0,4 til 0,17 meters dybde, [23].

Vi forventer variasjoner i vanndybden gjennom året.

4 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til plan- og bygningsloven, §28.1, kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes/endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Kapittel 7 i byggeteknisk forskrift (TEK17) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred ved regulering og bygging i fareområder. En vurdering av sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger fra flom, stormflo og skred er gjort i påfølgende kapittel.

4.1.1 Flom og flo

Ifølge NVE Atlas faller ikke det aktuelle tiltaksområdet innenfor aktsomhetsområde for flom. Se figur 4-2.

Området ligger på dyrket mark/skog og krysses av en liten bekk/grøft. Se figur 4-1 og tegning V200.

Fare for flom er ikke vurdert her.



Figur 4-1: Grøften/bekken.

4.1.2 Skred

Kravene i byggeteknisk forskrift gjelder alle typer skred, for eksempel skred i fast fjell, løsmasseskred og snøskred.

Det aktuelle området ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire), Se Figur 4-2. Utførte grunnundersøkelser viser at det i området er siltig leire med sprøbruddkarakter bare i boreposisjon O8. Sikkerheten mot skred må derfor vurderes i følge NVE veileder 1/2019. Dette er nærmere presentert i kapittel 5.

Fagansvarlig Simone Dorigato, og fagkontrollør Torgeir Døssland har mer enn 5 års erfaring som geoteknikere og har vært involvert i flere kvikkleireutredninger/stabilitetsanalyseprosjekter. Kompetansekravet i NVE Veileder 1/2019 er dermed tilfredsstilt.



Figur 4-2: Aktsomhetskart fra NVE Atlas [12]. De aktuelle tiltaksområdene ligger innenfor den røde ellipsen på kartutsnittet.

5 Sikkerhetsvurdering

Ut fra resultater av grunnundersøkelser er det behov for å vurdere området.

5.1 Regelverk

Gjeldende regelverk for geoteknisk vurderinger er gitt i:

- Byggesaksforskriften SAK10 § 14, [15].
- Byggteknisk forskrift TEK17 §§ 7 og 10, [16].
- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, [17].
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering, [18].

5.2 Geoteknisk kategori, pålitelighetsklasse og tiltaksklasse

Prosjekterings- forutsetninger	Valgt klasse	Referanser til regelverk	Kommentarer
Geoteknisk kategori	2	Eurokode 7, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2008, 2.1 [18].	Geoteknisk kategori 2 anbefales fordi tiltaket omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer.
Pålitelighetsklasse (CC/RC)	2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2008, tabell NA.A1(901) [17].	Pålitelighetsklasse 2 anbefales fordi det gjelder grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold .
Tiltaksklasse	2	Byggesaksforskriften SAK 10 [15].	Tiltaksklasse 2 anbefales fordi tiltaket omfatter fundamentering av anlegg og konstruksjoner som i henhold til NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.

Konsekvensklasse	2	Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell B3.1 [3].	Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvenser av brudd er betydelige (f.eks. et kontorbygg).
------------------	---	---	---

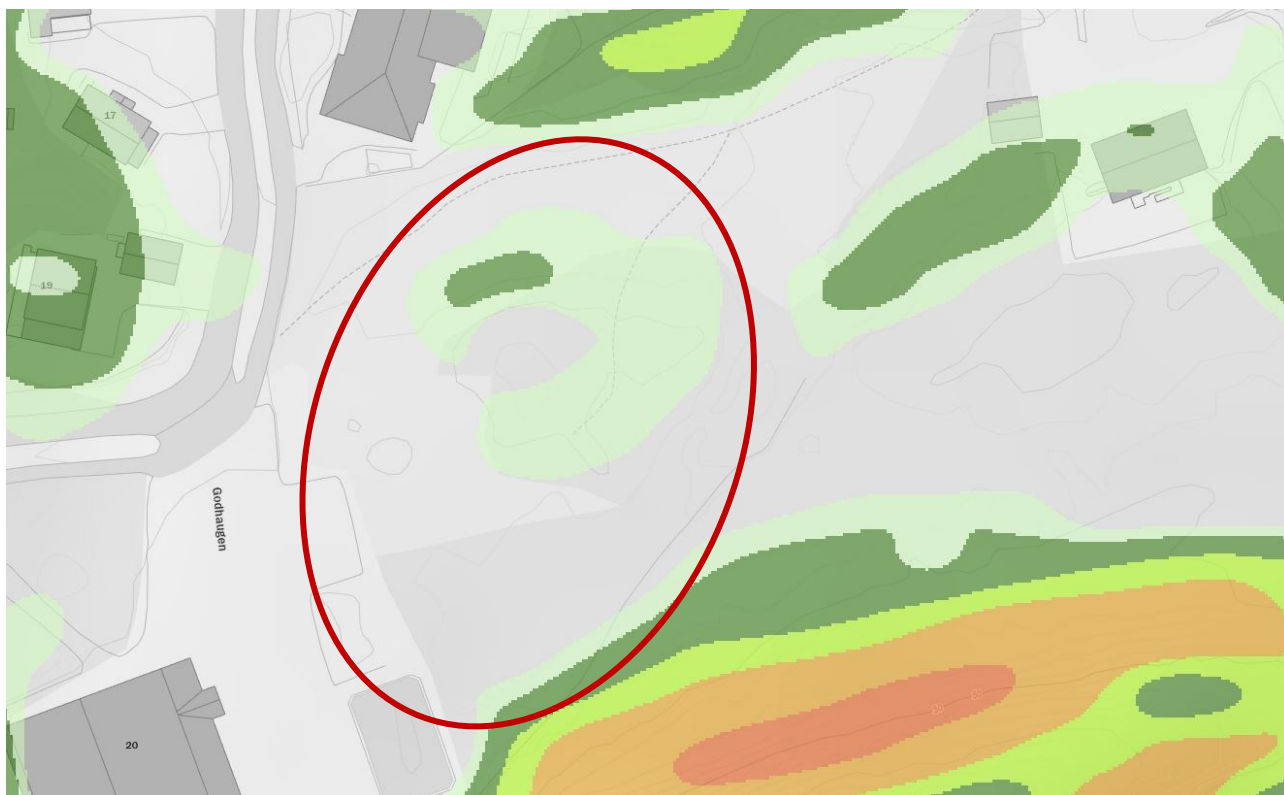
5.1 Innhenting av data

Data om grunnforhold er innhentet fra grunnundersøkelser utført i uke 46 – 47 2022 og befaringen utført i uke 47 av vår geotekniker. Resultatene er presentert i vår datarapport 52208297-RIG-R01 datert 2023-01-31 [23].

5.2 Fare for kvikkleireskred

Sprøbruddmateriale er et fremtredende tema i den geotekniske beskrivelsen av prosjektet. Av dette følger at offentlige regler for utredning av aktsomhetsområder og faresoner er relevante for denne geotekniske vurderingen. NVE sin veileder nr. 1/2019 angir punktvis prosedyre for slik utredning. Nummerering av de etterfølgende avsnittene refererer til veilederens prosedyrebeskrivelse, [14].

1. Byggeområdet ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner eller det er ikke tidligere kartlagt kvikkleiresoner i området.
2. Hele området ligger under marin grense ifølge NVE Atlas se Figur 4-2.
3. Byggeområdet er mest flatt med en høyde mellom + 42 og + 45 m over havet, med en lite forhøyning med en terrenghøyde av ca. 2/3 meter. Det er mot sør et lavt fjellrelieff med en terrenghøyde omkring + 60 m og mot sør ved Veslefrikk barnehage en forhøyning av maks ca. 4 meter . Se tegningen V200.



Figur 5-1: Høyde fra NVE Atlas [12]. De aktuelle tiltaksområdene ligger innenfor den røde ellipsen på kartutsnittet. Det grå området har en helning på mindre enn tre grader, lysegrønn av 4-5 og grønn området av 6-10 grader.

4. Tiltakskategorien avhenger bla. av planlagt personopphold. I dette tilfellet virker det naturlig å kategorisere tiltaket til tiltakskategori K4, skoler.

Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
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

- Utførte grunnundersøkelser viser at det i posisjonen O8 er sprøbruddmateriale mellom 3,0 og 4,0 meters dybde, se kapittel 3.
- Diverse befaringer ble utført i forbindelse med de omtalte grunnundersøkelser. Som vist på bildene 5-1 til 5-6 er det påvist berg i dagen i og rundt tiltaksområdet, berg er lokalt dekket av organiske eller sandige masser. Berg i dagen er påvist mot sør ved fjellrelieffet, mot nord ved barnehagen, mot vest ved Freihallen/langs Godhaugen og mot øst rundt kunstgressbanen. Forhøyningen er skogkledd og dekket med organisk materiale over berget, berget ligger mellom 10 og 20 cm under skogbunn, i henhold til vår kontroll. Se tegning V200.

Bilder 5-2: Berg i dagen mot nord av tiltaksområdet ved Veslefrikk barnehage.





Bilder 5-2: Berg i dagen mot vest av tiltaksområdet ved og rundt Freihallen.



Bilder 5-3: Berg i dagen mot vest av tiltaksområdet ved Godhaugen vei.



Bilder 5-4: Berg i dagen langs bekken/grøften.

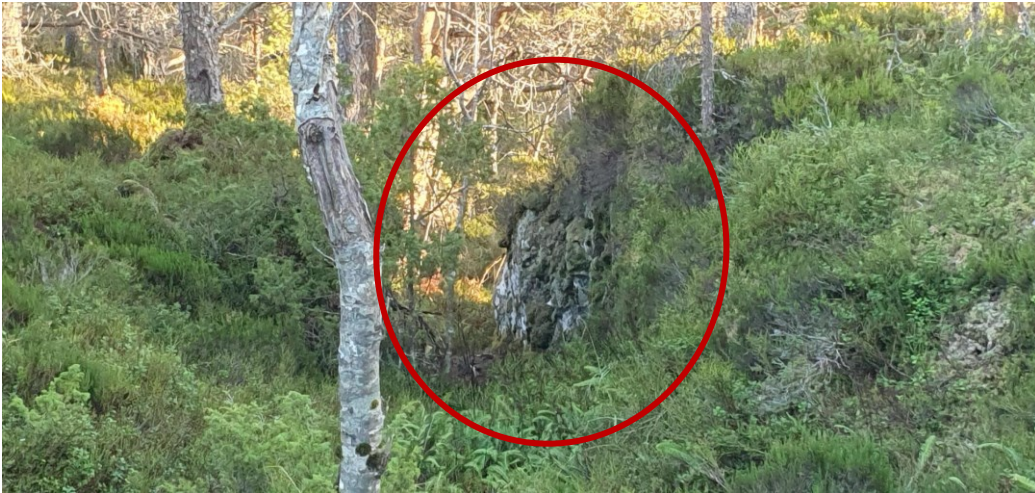


Bilder 5-5: Berg i dagen mot est av plassering av skolen og rundt Omsundet kunstgressbane.



Bilder 5-6: Berg i dagen mot sør ved lavte fjellrelieffet fra øst til vest.





Bilder 5-7: Den lite forhøyningen midt i byggeområdet.



Som det fremgår av datarapporten, er det påvist sprøbruddmateriale bare i posisjonen O8. Byggeområdet er stort sett flatt bortsett fra en forhøyning med en høyde mindre enn 5 meter, forhøyningen som består av berg med et tynt dekke av organiske/sandige masser. Videre er det i det flate området påvist berg i dagen i flere steder. Se tegningen V200.

Som følge av dette og det som står i punktene 2 og 3 av NVE Veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred», området kan ikke være et løснеområde for skred. Løснеområdet er arealet hvor skredmassene glir ut fra når et skred inntreffer.

Skråningen som står nord ved barnehagen er mindre enn 5 meter og berg i dagen er påvist, se bilder 5-1 og tegning V200.

I området som står mot øst ved Freihallen og Godhaugen er påvist berg i dagen og bergskjæring, se bilder 5-2, 5-3 og tegning V200.

Som følge av dette og det som står i punktene 2 og 3 av NVE Veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred», byggeområdet kan ikke være et utløpsområde for kvikkleireskred som kommer fra nord eller øst. Utløpsområdet er arealet hvor skredmassene avsettes.

Det er mot sør et lavt fjellrelieff med en terrenghøyde omkring + 60 m og med en høydeforskjell over 5 meter av byggeområdet.

Grunnundersøkelsene utførte ved foten av fjellrelieffet viser mest organiske masser/torv over antatt berg registrert mellom 1 og 2,7 meters dybde. Se posisjoner O9 og O10 i datarapporten.

Ved befaringen av våre geotekniker er det påvist berg i dagen på toppen og langs skråningen av fjellrelieffet som er ganske bratt.

Som følge av dette og det som står i punktene 2 og 3 av NVE Veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred», byggeområdet kan ikke være et utløpsområde for kvikkleireskred som kommer fra sør.

Dersom tiltaksområdet ikke ligger innenfor et løсне- eller utløpsområde, må det ikke utføres videre utredning iht. denne prosedyren, og «Sikkerhet mot kvikkleireskred» er å anse som tilstrekkelig.

7 Fundamentering

I den nordlige delen av byggeområdet er det påvist lite dybde til berg eller berg i dagen, se tegning V200.

I boreposisjoner O2, O3, O4 og O5 er det påvist berg mellom 0,38 og 2,0 meters dybde med organiske og antatt sandige masser over.

I den sørlige delen av byggeområdet er det påvist berg mellom 0,38 og 4,0 meters dybde, se tegning V200 og boreposisjoner O4, O6 og O7. Løsmassene over berg er organiske masser, sandige masser og middels fast siltig leire.

Med de aktuelle grunnforhold ligger det godt til rette for fundamentering på/i berg som ligger under organiske masser og middels fast leire. Dette for å og redusere/unngå fare for differensielle setninger i bygget.

Alternativt kan det utføres masseutskifting med sprengstein ned til berg; humusholdige masser/torv og løs sand eller siltig leire som ligger på toppen, må graves bort og masseutskiftes.

Tilbakefylte masser skal legges ut lagvis og komprimeres iht. til tabell 2 i NS 3458 normalkomprimering.

Der det er berg i dagen eller lite dybde til berg, anbefaler vi ikke direkte fundamentering på berg, men at det undersprenges til 1,0 m under underkant fundament med etterfølgende komprimering av oppsprengte masser som beskrevet ovenfor; dette for å sikre nødvendig fleksibilitet i fundamenteringsløsningen. Underkant såle/fundament vil da enten ligge på godt komprimert sprengsteinsfylling eller på oppsprengt berg.

Vurdering av gliding av fundamenter og bæreevneberegninger for å fastsette nødvendige fundamentdimensjoner må utføres i samråd med geotekniker når fundamentlaster og spenningsinndeling er bestemt.

Situasjonen/ dybde til faste masser må evalueres/kontrolleres på stedet av kvalifisert personell under anleggsfasen med støtte i utførte grunnundersøkelser.

7.1 Dimensjonering av seismisk påvirkning

Grunnforholdene i området vurderes å tilsvare grunntype A i prosjektering av seismisk påvirkning, jf. tabell NA.3.1 i Eurokode 8. Dybden av berg i tiltaksområdet varierer fra 0,0 til 4,10 meters.

8 Referanser

- [1] Norges geologiske undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» 2022. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [2] Norges kartverk, «Norgeskart - karttjeneste,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» 2022. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [4] Statens Vegvesen, Håndbok R211 - Feltundersøkelser, 2021.
- [5] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 9 - Veiledning for undersøkelse av totalsondering,» 2013. [Internett].
- [6] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking,» 2013. [Internett].
- [7] Statens vegvesen, Håndbok R210 - Laboratorieundersøkelser, 2016.
- [8] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 2 - Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord.,» 2011. [Internett].
- [9] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Temakart,» 2023. [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>.
- [10] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.
- [11] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 2010.
- [12] «NVE-atlas,» 05 09 2022. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [13] Statens vegvesen, «Håndbok N200 - Vegbygging,» juni 2021.
- [14] NVE veileder sikkerhet mot kvikkleireskred» 1/2019.
- [15] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggesaksforskriften (2010),» 2010. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>.
- [16] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Byggteknisk forskrift (TEK 17),» 2017. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>.

- [17] Norsk Standard, «NS-EN 1990:2002+A1:2002+NA:2016, versjonsdato 2016-05-01: Eurkode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner,» 2016.
- [18] Norsk Standard, «NS-EN 1997-1:2004/A1:2013+NA:2016, versjonsdato 2016-07-01: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Almenne regler,» 2016.
- [19] Norsk Standard, «NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014, versjonsdato 2014-05-01: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger,» 2014.
- [20] Cone penetration testing in geotechnical practice» (Lunne. T, P.K. Robertson og J.J.M. Powell) 1997.
- [21] Karlsrud, K., Lunne, T., Kort, D. A. and Strandvik, S. (2005): CPTU correlations for clays. International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 16. Osaka 2005. Prosederings, Vol. 2, pp. 693-702.
- [22] Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 6: Fall cone test (ISO 17892-6:2017)
- [23] Norconsult datarapport 52208297-RIG-R01 datert 2023-01-31