

Oppdragsgiver: **Kjell B. Nautnes**

Oppdragsnr.: **52108402** Dokumentnr.: **52108402-RIG-N03**

Til: Kjell B. Nautnes

Fra: Norconsult AS v/Tore Landsverk Blindheim

Dato 2022-04-06

► Geoteknisk vurdering av områdestabilitet for GID 13/15 på Gossen, i Aukra kommune

Tiltaksområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Marin leire kan være et materiale med sprøbruddegenskaper (sensitiv eller kvikk) og kan utgjøre en fare for områdestabilitet. NVE og TEK17 stiller krav om at potensiell fare for kvikkleire og kvikkleireskred skal vurderes for tiltaket.

Aktuelt tiltak innebærer detaljregulering for eiendommen. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for boligutbygging.

Geotekniske vurderinger baserer seg i hovedsak på grunnundersøkelser utført av Norconsult AS på den aktuelle eiendommen, ref. [1] og [2]

Eiendommen ligger i et tilnærmet flatt område i ca kote +27-28 m.o.h, men tilstøtende terreng mot nord-øst heller ned mot sjø, som vist på Figur 1. Eiendommen er dermed ikke utsatt for eventuelle skredutløp fra høyereliggende terreng, men terrengforhold mot nordøst tilsier at deler av eiendommen ligger innenfor potensielt løseområde iht NVE sin kvikkleire veileder. [3]

Det er derfor utført grunnundersøkelser i eiendomsgrensen mot nord-øst. Resultatene viser at grunnforholdene, under et topplag av myr/torv, kan beskrives som sand til ca 5-6 m dybde. [1]. Videre mot dybden kan løsmassene beskrives som et svært fast lagret morenelignende materiale ned til berg. [2] Grunnundersøkelsene viser ikke indikasjoner på kvikkleire eller sprøbrudmateriale.

Basert på gjennomførte geotekniske grunnundersøkelser vurderes det derfor at sikkerhet mot kvikkleire- og områdeskred er tilfredsstillende.

Referanser

[1] Norconsult AS, «52108402-RIG-R01 Prøvegraving GID 13/15 Gossen,» 2022.

[2] Norconsult AS, «52108402-RIG-R02 Gossen - Geoteknisk Datarapport,» 2022.

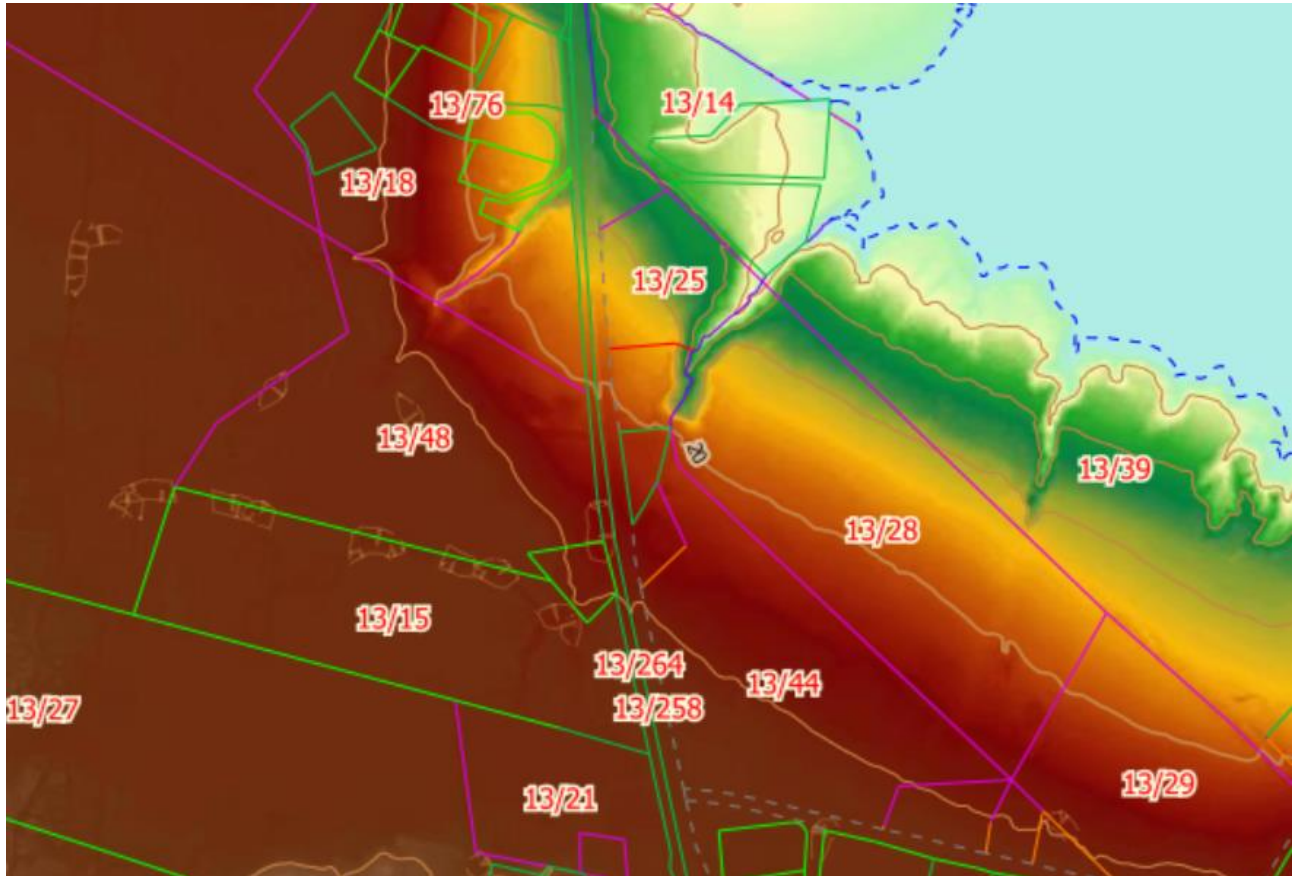
[3] NVE, «NVE veileder nr 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.

J01	2022-04-06	Til bruk	ToLBI	KrRei	ToLBI
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.

Oppdragsgiver: Kjell B. Nautnes

Oppdragsnr.: 52108402 Dokumentnr.: 52108402-RIG-N03



Figur 1 Høydeplott. Brunrød skravur = ca kote +27-28. Lys grønn skravur = ca kote 0. Hentet fra www.hoydedata.no

Kjell B. Nautnes

► **GID 13/15 Gossen**

Geoteknisk datarapport

Grunnundersøkelser

Oppdragsnr.: 52108402 Dokumentnr.: 52108402-RIG-R02 Versjon: J01 Dato: 2022-04-06



Oppdragsgiver: Kjell B. Nautnes
Oppdragsgivers kontaktperson: Kjell B. Nautnes
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder: Tore Landsverk Blindheim
Fagansvarlig: Tore Landsverk Blindheim
Andre involverte: Tommy Haugen Søjdis, Kristin Reitan

J01	2022-04-06	For bruk	ToLBI	KrRei	ToLBI
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
1.2	Grunnlag	4
2	Felt- og laboratoriearbeid	5
2.1	Feltarbeid	5
3	Resultater grunnundersøkelser	6
3.1	Feltarbeid	6
4	Referanser	7

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan	A3	1:500	V100
Enkeltsonderinger	A3	1:200	V200

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	A
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	B
Tegnforklaring – totalsondering	C

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Kjell B. Nautnes for å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med vurdering av fare for områdeskred for GID 13/15 på Gossen.

Feltundersøkelsene ble utført av Lingen Grunnboring 10. mars 2022.

Dette er en ren geoteknisk datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, vurdering, rådgivning og prosjektering er ikke behandlet i denne rapporten.

1.2 Grunnlag

Norconsult AS har tidligere utført prøvegraving på den samme eiendommen.

Resultatene er nærmere beskrevet i tilhørende rapport. [1]

2 Felt- og laboratoriearbeid

2.1 Feltarbeid

Tabell 1 viser en generell oversikt over feltarbeidet, mens Tabell 2 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder. Posisjonene til hvert borepunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS.

Det er til sammen utført grunnundersøkelser i 3 posisjoner, og disse omfatter følgende:

- 3 totalsonderinger

Resultater fra felt- og laboratorieundersøkelsene er vist på tegning V100 og V200. For en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider henvises det til vedlegg A. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger, mens vedlegg C forklaring til opptegning av totalsonderinger.

Tabell 1 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	10. Mars 2022
Boreleder	Sigurd Hestad (Lingen Grunnboring)
Type borerigg	-
Relevante standarder	Ref. [2] og [3]
Resultattegninger	Boreplan: V100 Profiler av enkeltboringer: V200

Tabell 2 Liste over borede posisjoner

Borepunkt	Euref89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
1	6966110.9	392242.4	27.5	TOT	19,3	3,0
2	6966192.4	392179.2	27.6	TOT	15	-
3	6966217.1	392085.5	27.6	TOT	15	-

TOT: Totalsondering

3 Resultater grunnundersøkelser

Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk

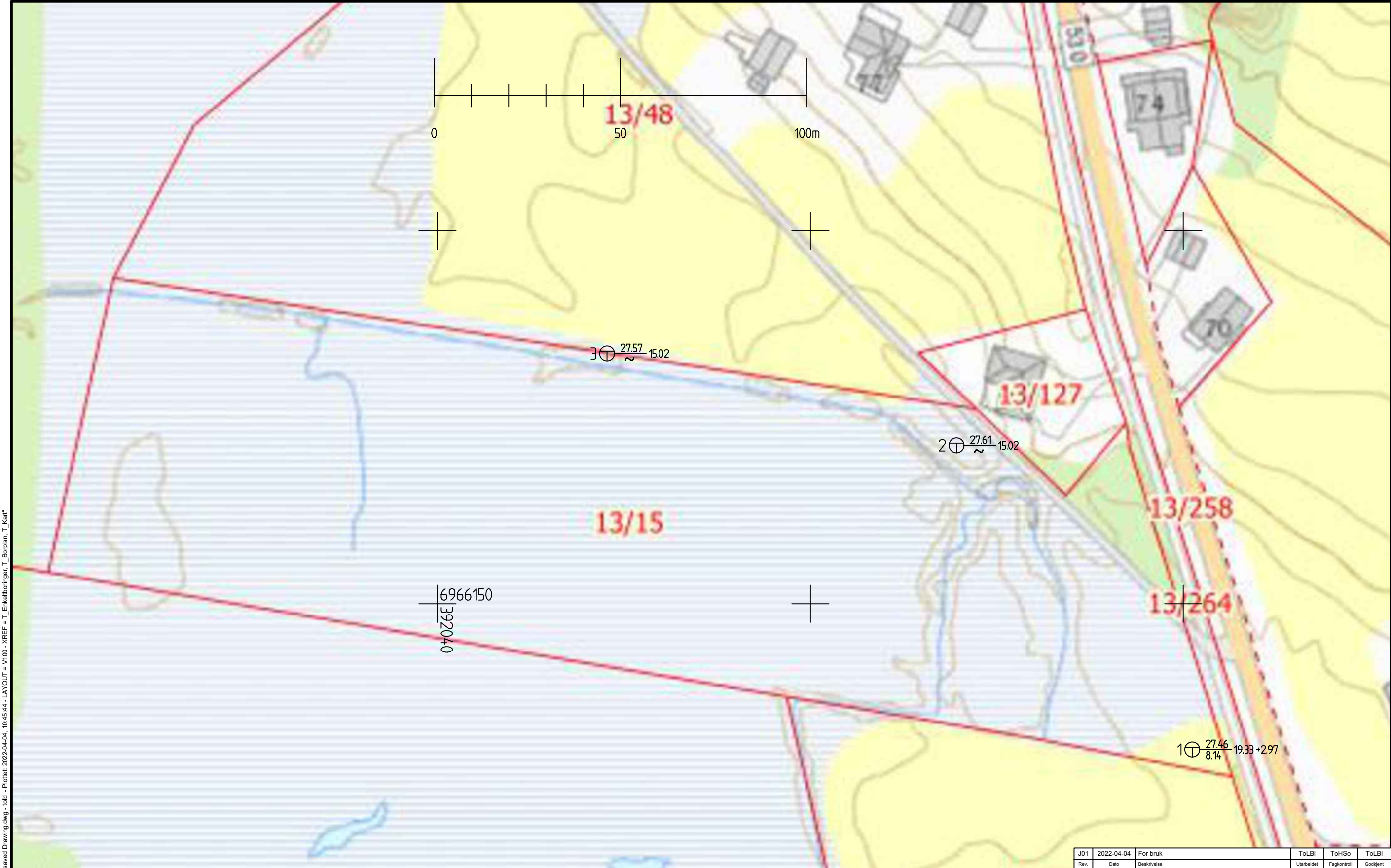
3.1 Feltarbeid

Generelt kan boremotstanden i løsmassene fra terrengnivå beskrives som høy til svært høy ned til antatt berg, som indikerer faste til svært fast masser. Med unntak for topplag i posisjon 1 og 3 hvor det registrert lavere boremotstand til ca 2-3 m dybde.

I borpunkt 1 er det utført sikker bergpåvisning med 3,0 m innboring i berg. Berg er registrert i 19,3 m dybde
Borpunkt 2 og 3 er avsluttet i 15 m dybde.

4 Referanser

- [1] Norconsult AS, «52108402-RIG-R01 Prøvegraving GID 13/15 Gossen,» 2022.
- [2] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.



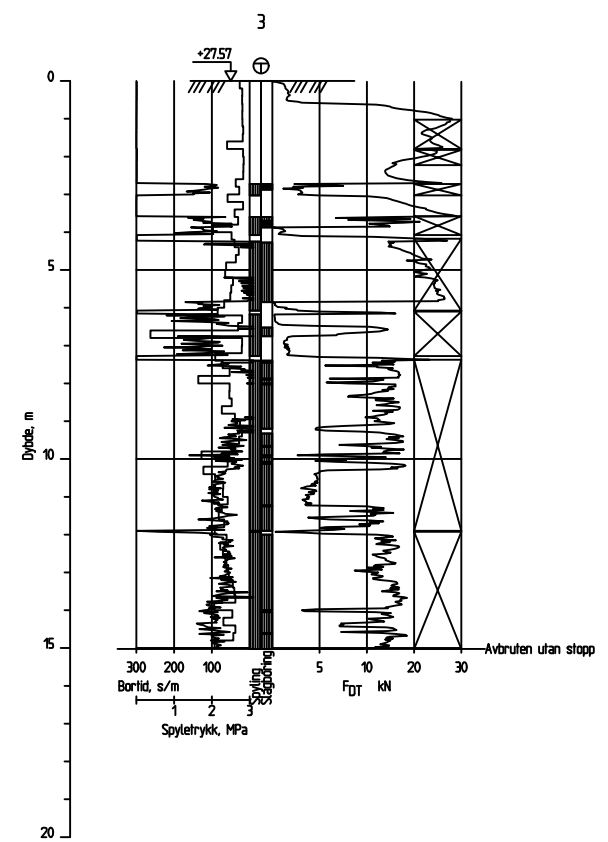
"C:\Users\loblapp\data\localtemp\AcPublish_415580\Unsaved Drawing.dwg - tolbi - Plottet: 2022-04-04, 10:45:44 - LAYOUT = V100 - XREF = T_Borplan_T_Kart"

FORKLARINGER

⊕ Totalsondering

⊕ $\frac{\text{Terrenghøyde}}{\text{Bergkote}}$ Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

J01	2022-04-04	For bruk	ToLBI	ToHSo	ToLBI
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A3)
Kjell B. Nautnes					1:500
Gossen GID 13/15					
Geotekniske grunnundersøkelser Borplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52018402	V100	J01	



J01	2022-04-04	For bruk	ToLBI	ToHSO	ToLBI
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utlarbetet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjeres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.					
Kjell B. Nautnes				Målestokk (gjelder A3)	1:200
Gossen GID 13/15					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Enkeltsonderinger					
		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
Norconsult		52018402	V200	J01	

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg B, C og D viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

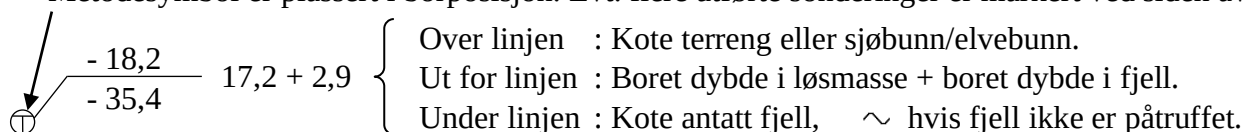
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊖ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊞ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊞ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.



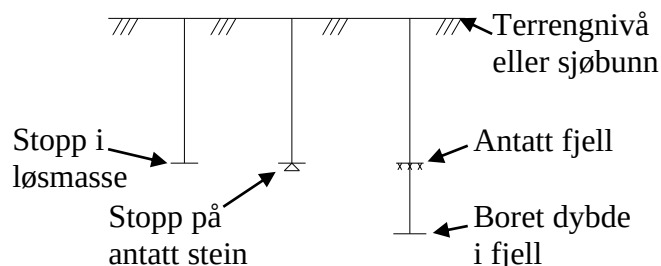
PROFILER

Enaksialt trykksforsøk (S_u)

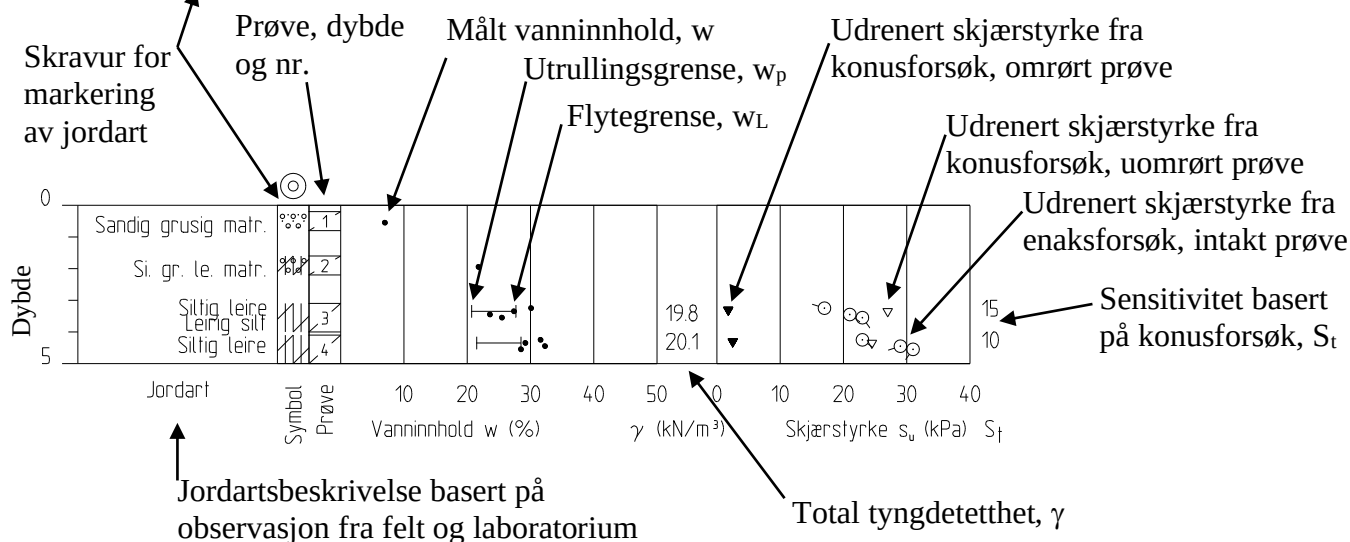
Torsjonsvinge (S_u) *

Penetrometer (S_u) □

(15) (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

B

Prosedyrer og presentasjon			
Borprofil - Totalsondering 			
		MÅLESTOKK	DATO
		M =	
UTFØRT Arne Kavli	KONTROLLERT Torgeir Døssland	PROSJEKT	VEDLEGG C

Kjell B. Nautnes

► Prøvegraving GID 13/15 Gossen

Grunnundersøkelser

Prøvegraving

Oppdragsnr.: 52108402 Dokumentnr.: 52108402-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2022-02-09



Oppdragsgiver: Kjell B. Nautnes
Oppdragsgivers kontaktperson: Kjell B. Nautnes
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder: Tore Landsverk Blindheim
Fagansvarlig: Tore Landsverk Blindheim
Andre nøkkelpersoner: Andreas Gjærum

J01	2022-02-09		ToLBI	AndGja	ToLBI
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
2	Grunnundersøkelser	5
2.1	Feltarbeid	5
2.2	Bilder	9
2.2.1	<i>Posisjon 1</i>	9
2.2.2	<i>Posisjon 2</i>	10
2.2.3	<i>Posisjon 3</i>	11

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Kjell B. Nautnes for å vurdere fare for områdeskred for på GID 13/15 på Gossen i Aukra kommune.

I den sammenheng er det utført prøvegraving på den aktuelle eiendommen.

Den aktuelle eiendommen og undersøkte posisjoner er vist på Figur 1



Figur 1 Aktuell eiendom markert med gult. Undersøkte posisjoner markert med rød sirkel.

2 Grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser er utført 8. februar 2022 i form av prøvegraving ved bruk av gravemaskin. Gravearbeidet er gjennomført av Odd Småge AS. Til stede var også geotekniker Andreas Gjærum fra Norconsult AS.

Det er utført prøvegraving i 3 posisjoner som vist på Figur 1

2.1 Feltarbeid

Undersøkte posisjoner er oppsummert i Tabell 1 under. I Tabell 2– Tabell 4 gis det en nærmere beskrivelse av grunnforholdene i de undersøkte posisjonene.

Koordinater er oppgitt i koordinatsystem Euref89 UTM32 og høydesystem NN2000.

Prøvegraving er utført med hensikt å avdekke dybde til antatte morenemasser, eller berg. Det er derfor ikke utført prøvetaking, eller gjort noen detaljert klassifisering og beskrivelse av løsmassene i dybdeintervallet.

Det presiseres at resultatene fra grunnundersøkelsene strengt tatt bare er gjeldende i undersøkte posisjoner, og at forholdene kan variere innenfor det undersøkte området.

Tabell 1 Oppsummering av grunnundersøkelser.

Posisjon	Undersøkelser	Nord-koord.	Øst-koord.	Høgdekote [m.o.h]
1	Prøvegraving	6966111	392241	27,5
2	Prøvegraving	6966183	392159	27,1
3	Prøvegraving	6966200	392044	27,3

Tabell 2 Prøvegraving i posisjon 1

Dybde [m]	Beskrivelse fra feltundersøkelse	Figur
0 – 0,5	Vekstlag og humusholdig/organisk jordmateriale.	
0,5 -1,5	Fast lag av antatt siltige masser.	
1,5-5,5	Sand Fra ca. 2,5 meters dybde øker innholdet av grus og stein og massene blir hardere å grave i. Prøvegravingen ble avsluttet på 5,5 meters dybde, i sand, da det ikke var mulig å grave dypere.	

Tabell 3 Prøvegraving i posisjon 2

Dybde [m]	Beskrivelse fra feltundersøkelse	Figur
0 - 0,5	Myr og humusholdig/organisk jordmateriale.	
0,5-1,5	Fast lag av antatt siltige masser.	
1,5-5,8	Sand Fra ca. 2,5 meters dybde øker innholdet av grus og stein og massene blir hardere å grave i. Prøvegravingen ble avsluttet på 5,8 meters dybde, i sand, da det ikke var mulig å grave dypere.	

Tabell 4 Prøvegraving i posisjon 3

Dybde [m]	Beskrivelse fra feltundersøkelse	Figur
0 – 0,5	Myr og humusholdig/organisk jordmateriale.	
0,5-1,5	Middels fast lag av antatt siltige masser	
1,5-5	Sand Fra ca. 2,5 meters ble det påtruffet runde steiner. Innholdet av grus og sand øker også fra denne dybden. Prøvegravingen ble avsluttet på 5,0 meters dybde, i sand	

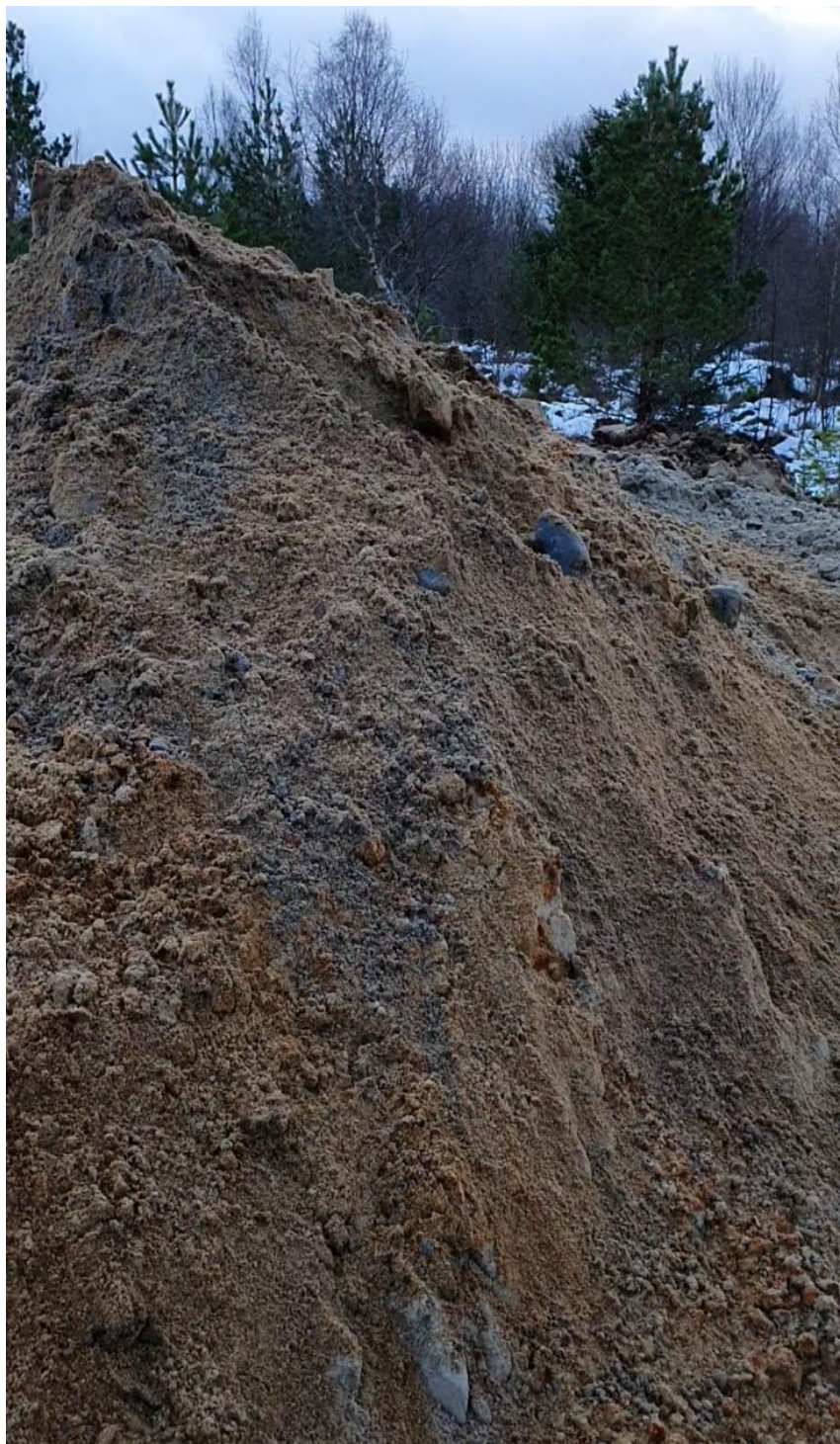
2.2 Bilder

2.2.1 Posisjon 1



Figur 2 Gravemasser i posisjon 1

2.2.2 Posisjon 2



Figur 3 Gravemasser i posisjon 2

2.2.3 Posisjon 3



Figur 4 Gravemasser i posisjon 3