



TORGGATA 18, FAUSKE

Geoteknisk vurderingsrapport

18. JANUAR 2023

SAMMENDRAG

INDIRA AS ER ENGASJERT SOM GEOTEKNISK RÅDGIVER AV PGH EIENDOM VED PER GUNNAR HANSEN FOR Å VURDERE OMRÅDE-/LOKALSTABILITETEN TORGGATA 18 I FAUSKE SENTRUM HVOR EKSISTERENDE BEBYGGELSE PLANLEGGES ET NYTT LEILIGHETSBYGG MED 4 ETASJER PLANLEGGES OPPFØRT.

DENNE REDEGJØR FOR SIKKER BYGGEGRUNN OG SIKKERHET MOT NATURFARER. DET KREVES VIDERE DETALJPROSJEKTERING FOR FUNDAMENTERING AV BYGGET.

VÅRE GEOTEKNISKE VURDERINGER BASERER SEG KUN PÅ TIDLIGERE GRUNN- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER OG VURDERINGER UTFØRT AV HENHOLDSVIS STATENS VEGVESEN, KUMMENEJE SAMT MULTICONSULT.

GRUNNEN I DETTE OMRÅDET BESTÅR AV ET ØVRE TØRRSKORPELAG MED MEKTIGHETER CA. 1,5 TIL 2,5 METER OG DERUNDER LEIRMASSER TIL STOR DYBDE. DET ER KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE I STØRSTEDELE AV DETTE OMRÅDET.

STABILITETSBEREGNINGER VISER AT OMRÅDESTABILITETEN ER MER ENN TILFREDSSTILLENDEN FOR DETTE OMRÅDET.

DET KAN SE UT SOM OM GRAVE-/FUNDAMENTERINGSNIVÅET FOR DET PLANLAGTE BYGGET KAN KOMME NED I DE BLØTERE LEIRMASSENE. I DEN GRAD DETTE ER MULIG KAN EN FORSØKE Å HEVE DETTE NIVÅET NOE FOR Å UNNGÅ ELLER REDUSERE OMFANGET AV BEHOVET FOR Å GRAVE NED I DE LØSERE LEIRMASSENE. VI ANBEFALER AV DET BENYTTES EN SKRÅNINGSHELNING PÅ 1:2,5 ELLER SLAKERE LØSMASSESKRÅNINGER BÅDE I TØRRSKORPA SAMT DE UNDERLIGGENDE LØSERE LEIRMASSENE. DETTE MÅ VURDERES OPP MOT MULIGE SETNINGER FOR NYTT BYGG PÅ GRUNN AV TILLEGGLAST PÅ TOMTA.

STABILITETSFORHOLDENE I DENNE BAKSKRÅNINGEN UTEN LASTENE FRA DET PLANLAGTE BYGGET ER ANSTRENGT PÅ AΦ-BASIS (DRENERT/LANG TID), MEN AKSEPTABLE PÅ ADP-BASIS (UDRENERT-KORT TID). DET BØR GJØRES SUPPLERENDE VURDERINGER/BEREGNINGER AV DISSE FORHOLDENE SÆRLIG GRAVENIVÅENE OPTIMALISERES.

VI FORUTSETTER DETALJERT GEOTEKNISK OPPFØLGING AV GRAVEARBEIDENE FOR DETTE TOMTEOMRÅDET. DETTE GJELDER SPESIELT DERSOM GRAVINGEN KOMMER NED I DE LØSE OG SENSITIVE LEIRMASSENE UNDER TØRRSKORPELAGET.

Oppdrag	2300670	Dokumentkode	RIG 01
Emne	GEO	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	PGH Eiendom	Oppdragsleder	Arild Sleipnes
Kontaktperson	Per Gunnar Hansen	Utarbeidet av	Arild Sleipnes
		Ansvarlig enhet	Indira GEO

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Arild Sleipnes		Sign.:	
Kontrollert av: Espen Karlsen		Sign.:	
Oppdragsansvarlig: Harald Rostad		Oppdragsleder: Harald Rostad	

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	3
2	Prosjektforutsetninger	4
2.1	Regelverk og standarder	4
2.2	Tidligere grunnundersøkelser	5
2.3	Løsmassekart	6
2.4	Geoteknisk kategori	6
2.5	Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)	7
2.6	Krav til kontroll	7
2.7	Tiltaksklasse iht Plan og bygningsloven	7
2.8	Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	7
2.9	Faresoner for kvikkleireskred	7
2.10	Krav til lokalstabilitet	8
2.11	Krav til områdestabilitet	8
2.12	Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger	9
3	Grunnforhold	9
3.1	Koordinatsystem	9
3.2	Utførte grunnundersøkelser	9
3.3	Grunnvann	9
3.4	Innmålinger av tomteområdet	10
3.5	Valg av geotekniske parametere	10
4	Stabilitetsforhold	11
5	Vurderinger	13
6	Kontroll og oppfølging	13

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Oversiktskart	A2	1:1000	G01
Terrengprofil, profil A	A1	1:500	G02

Bilag

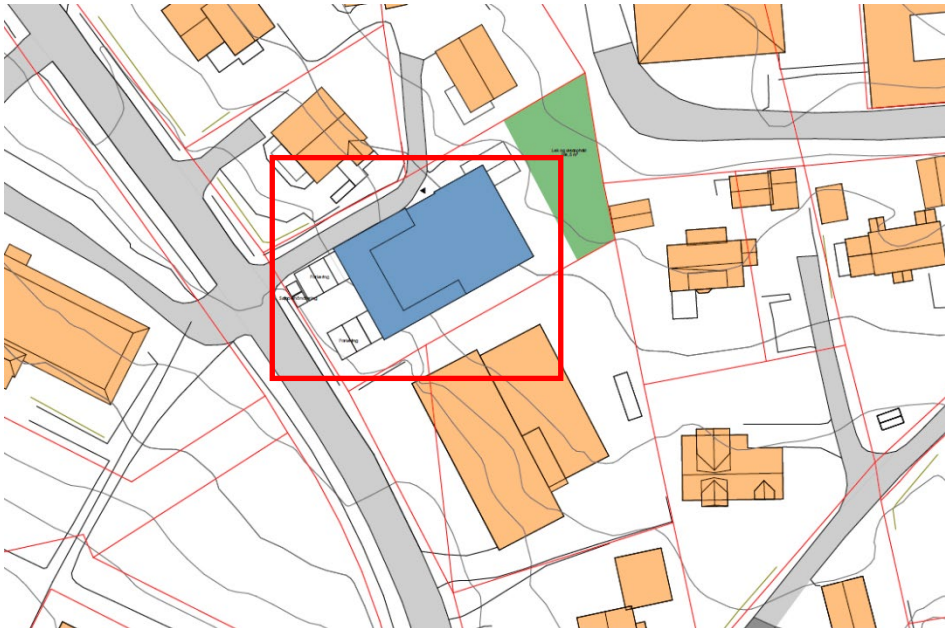
Innhold	Vedlegg nr.	Antall sider
Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler	1	4
Oversiktskart i målestokk 1:25 000 (norgeskart.no)	2	1
Borprofil og korngradering for prøvehull ved borhull H5 (Multiconsult)	3	2
Tolkning av trykksondering (CPTu), hull H5 (Multiconsult)	4	1

1 Bakgrunn

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av PGH Eiendom ved Per Gunnar Hansen for å vurdere område-/lokalstabiliteten Torggata 18 i Fauske sentrum hvor eksisterende bebyggelse planlegges et nytt leilighetsbygg med 4 etasjer planlegges oppført.

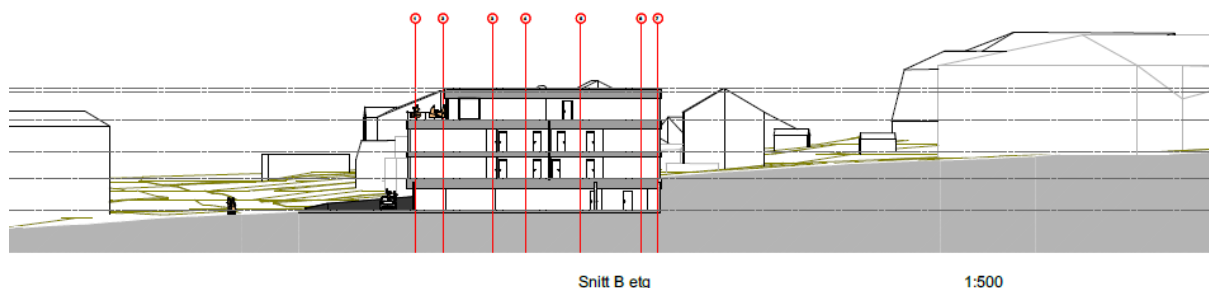


Figur 1 – Planlagt nytt leilighetsbygg i Torggata 18, Fauske



Figur 2 – Kart med planskisse for nytt leilighetsbygg i Torggata 18, Fauske

Våre geotekniske vurderinger baserer seg kun på tidligere grunn- og laboratorieundersøkelser og vurderinger utført av henholdsvis Statens vegvesen, Kummeneje (nåværende Rambøll) samt Multiconsult.



Figur 3 - Prinsippsnitt for nytt leilighetsbygg i Torggata 18, Fauske

Leilighetsbygget planlegges med nivå kjellergulv i omtrent samme nivå som Torggata på nedsiden av bygget.

2 Prosjektforutsetninger

2.1 Regelverk og standarder

Følgende regelverk og standarder er lagt til grunn:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1991-1-4:2005/NA2009 (Eurokode 1 Laster på konstruksjoner Del 1-4: Allmenne laster, Vindlaster)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)
- Byggteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)
- Veiledning TEK 17
- NS 8141 Vibrasjoner og Støt
- Statens vegvesen vegnormal N200 Vegbygging, 2021
- Statens vegvesen håndbok V220, Geoteknikk i veibygging 2022
- NVE, Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Vi har via fått tilgang til noen tidligere geotekniske undersøkelser for dette området, se Figur 4.



Figur 4 - Situasjonsplan for områder med tidligere grunnundersøkelser.

De tidligere grunnundersøkelsene omfatter:

- Rapport O.2208 «Fauske Helsetun, Fauske. Grunnundersøkelse, Fundamentering» datert 17. september 1876 fra Kummeneje.
- Rapport W741A-1 «Grunnundersøkelse gang-/sykkelveg E6 Fauske sentrum – Fauske Nord. Stabilitetsberegning» datert 4. januar 1983 fra Statens vegvesen.
- Rapport O.5496 «Fauske Rådhus. Grunnundersøkelse, Geoteknisk vurdering» datert 10. oktober 1985 fra Kummeneje.
- Rapport 712628-RIG-RAP-001 «Fauske Kulturhus. Grunnundersøkelser. Orienterende geoteknisk vurdering» datert 21. januar 2015 fra Multiconsult.

Multiconsult beskriver grunnforholdene for Fauske Kulturhus slik:

Løsmasser: «Alle sonderinger er avsluttet i antatt berg. Bergoverflaten i borpunktene varierer mellom kote -10 og kote -45. Berghorizonten faller i hovedsak i samme retning som terrenget med helning 1:3 – 1:4. I boringene øst for selve tomten er berghorizonten relativt flat. Losmassemektigheten varierer mellom 17 og 50 m. Grunnen består hovedsakelig av 1 lag. Sonderingsmotstanden er lav i hele dybden ned til berg. Stedvis er det et tynt topplag som er noe fastere.

Det er tatt opp en prøveserie PR.1 ved borpunkt H5. Prøveserien er avsluttet ca. 20 m under terreng. Korngraderinger viser at massene er leire og siltig, sandig leire. Vanninnholdet ligger stor sett mellom 20 og 30 %. Den udrenerte skjærfastheten (direkte) er målt til mellom 4 og 35 kPa, men ligger generelt på 15-30 kPa. Omrørt skjærfasthet er generelt under 0,5 kPa. Sensitiviteten er 30-120. Leira defineres som kvikkleire fra ca. 3 m under terreng og ned til over 15 m dybde.

I sonderingene som er utført 250 m nordøst for tomten er det også registrert leire med stor

mektighet, slik at det antas at det er sammenhengende leirforekomster i hele skråningen.»

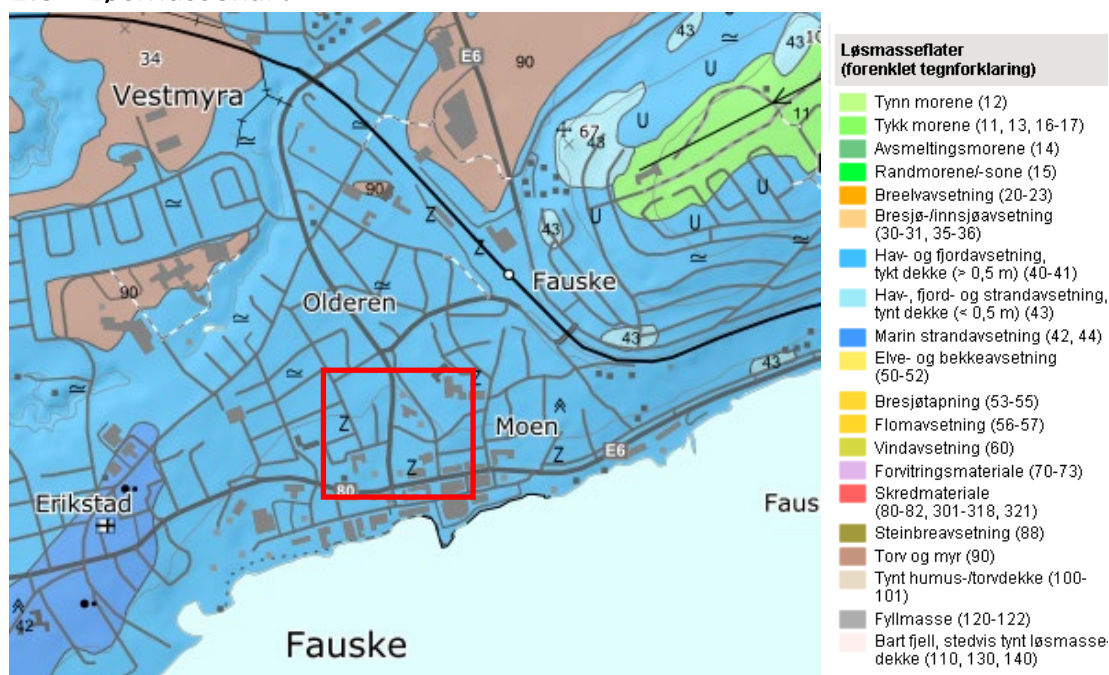
Undersøkelsen utført av Multiconsult omfatter også 1 trykksoneering (CPTu) samt 2 ødometerforsøk. Tabell 1 viser parametertolkningene som er benyttet for stabilitetsberegningene utført av Multiconsult.

Tabell 1 - Parametere fra CPTu, rutinelab og ødometerforsøk (Multiconsult)

Lag	Dybde [m]	SuA – CPTU [kPa]	SuA-rutine [kPa]	Moc/Mnc CPTU [MPa]	Moc ødometer [MPa]	Moc ødometer [MPa]	σ ^c CPTU [kPa]	σ ^c ødometer [kPa]
Tørrskorpeleire	0-1,5	50	-	12/8	-	-	-	-
Leire/Kvikkleire	1,5-20	30-80	20-40	4-9/2-5	4 (4,3 m og 9,2 m)	9*(σ ^c -ør)	130-330	110 (4,3m)

Også de øvrige geotekniske rapportene fra dette området viser tilsvarende grunnforhold med kvikkleire som Multiconsult-rapporten. Ved begge rapportene utarbeidet av Kummeneje er det tatt opp uforstyrrede prøveseriene og for rapport O.2208 er det også som for Multiconsult-rapporten utført ødometerforsøk.

2.3 Løsmassekart



Figur 5 – Løsmassekart Torggata 18, Fauske sentrum (NGU.no)

Løsmassekartet fra ngu.no for området ved Torggata 18 i Fauske sentrum, se Figur 5, viser undergrunn av finkornige marine avsetninger med tykt dekke.

2.4 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Det skal bygges nytt leilighetsbygg på denne tomten.

Prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**.

2.5 Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer konstruksjonens plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA. A1 (901)

- Bygging av leilighetsbygg CC/RC =2

2.6 Krav til kontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og avhengig av pålitelighetsklasse.

Valgt pålitelighetsklasse medfører krav til kontroll:

Prosjekteringskontrollklasse: **PKK 2**

Utførelseskontrollklasse: **UKK 2**

For PKK 2 og 3 skal det utføres både Utvidet kontroll iht. Eurokode og Uavhengig kontroll iht SAK 10. Det er byggherre som har ansvar for å engasjere foretak til ekstern kontroll.

2.7 Tiltaksklasse iht Plan og bygningsloven

Veiledning til byggesak 10 § 9-4 angir at:

«Bestemmelsen deler inn de tre tiltaksklassene etter kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Bestemmelsen angir nærmere hvilke vurderinger som medfører plasseringen.»

Basert på veiledning til paragrafens andre ledd plasseres prosjektet plasseres i **tiltaksklasse 2**.

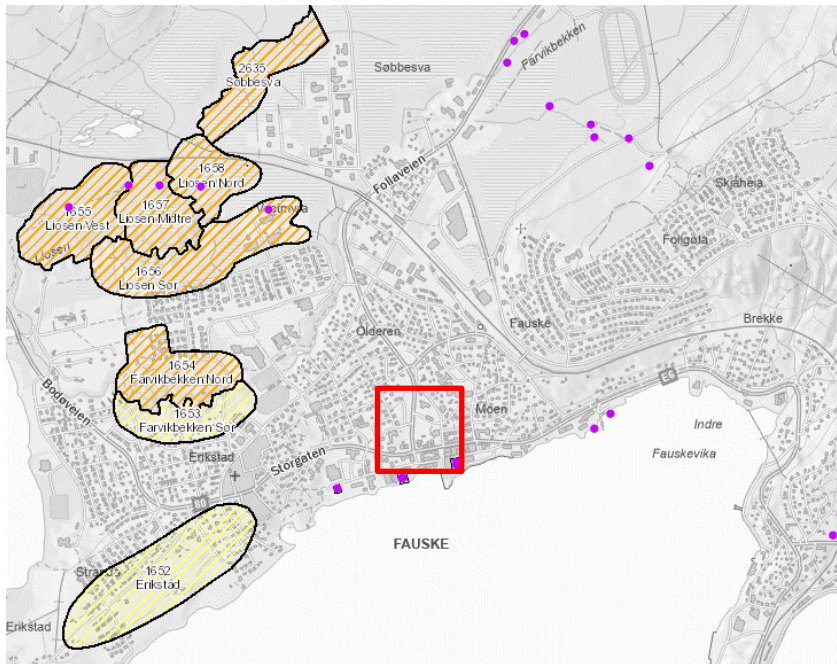
2.8 Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal konstruksjoner plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

2.9 Faresoner for kvikkleireskred

Det er identifisert og utredet en rekke kvikkleiresoner i Fauske sentrum, se Figur 6. I tillegg har Statens vegvesen registret i flertall enkeltpunkt (uforstyrrede prøveserier og vingeboringer) med kvikkleire/sprøbruddmateriale. Også disse punktene er avmerket i Figur 6.

De tidligere undersøkelsene omkring Torggata 18 viser at det også er registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale i dette området, men området er ikke klassifisert som en egen kvikkleiresone.



Figur 6 – Faresoner for kvikkleire/sprøbruddmateriale (atlas.nve.no)

2.10 Krav til lokalstabilitet

Ut fra Eurokode 7 er kravet til materialfaktorer henholdsvis $\gamma_M=1,25$ for effektivspenningsanalyser og $\gamma_M=1,4$ for totalspenningsanalyser.

2.11 Krav til områdestabilitet

I henhold til byggt teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) og tilhørende NVE veileder 1/2019 skal prosjektet på grunn av persontilflytning plasseres i tiltakskategori K4 dersom disse kravene kommer til anvendelse.

K4	Tiltak som medfører større tilflytning/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
-----------	---

Figur 7 Utklipp fra NVE 1/2019

Tiltakskategori K4 medfører krav til prosjekteringen i henhold til kap. 3.3.6 i NVE veileder (2019). Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor $f_s=1,15$ er sprøbruddforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis.

Stabilitetsanalyser og geotekniske vurderinger skal etter NVE veilederen kvalitetssikres av uavhengig foretak.

2.12 Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser. For gang- og sykkelveger benyttes en jevnt fordelt last på 13 kPa. GS-veger som også benyttes som adkomst til boliger ol. prosjekteres med full trafikklast. Lastene er i samsvar med krav i SVV håndbok N200 og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$.

Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser.

For den 4. etasje høye leilighetsbygget er det regnet med en last inklusiv lastfaktor på 36 kPa fordelt som jevn flatelast på tomten.

Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.

3 Grunnforhold

De utførte ødometerforsøkene samt tolkning av den ene trykksonderingen viser at leirmassene er overkonsoliderte i dette området.

Dybden til bergoverflaten er gjennomgående relativt store (ca. 50 meter) i den nedre delen av området, mens den synes å variere mere fra grunnundersøkelsene i den øvre delen av området.

Tykkelsen av det øvre tørrskorpelaget synes å være mellom 1,5 og 2,5 meter der dette er registret.

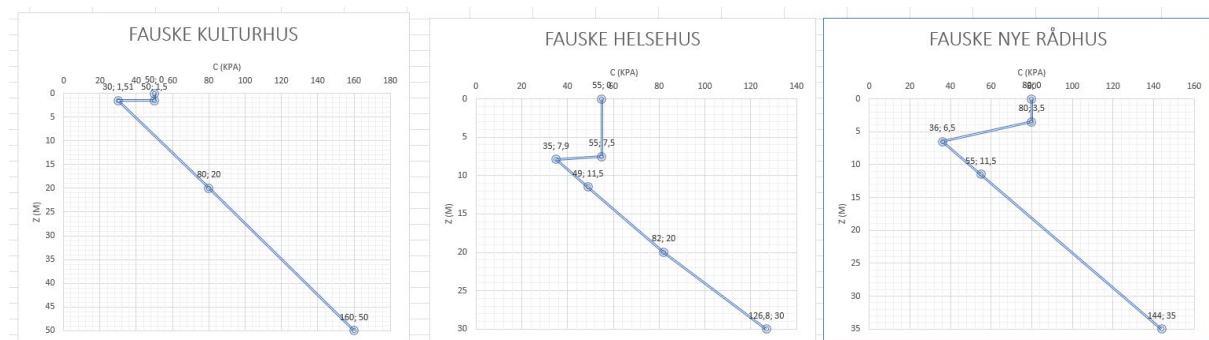
3.1 Koordinatsystem

Det er benyttet koordinatsystem EUREF89 UTM sone 33 og høydesystem NN2000. Koordinater for prosjektområdet er angitt til Øst:516790 og Nord:7460495.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene for g/s-veien langs E6 er lastet ned fra NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser Geotekniske undersøkelser), mens de 9 totalsonderingene fra Multiconsult sin rapport for Fauske Kulturhus er digitalisert ut fra oversiktskart og borprofiler i pdf-format.

For de øvrige 2 geotekniske rapportene utarbeidet av Kummeneje er dataene fra de utførte grunnundersøkelsene mest benyttet for å kunne lage styrkeprofiler (c profiler) for leirmassene.



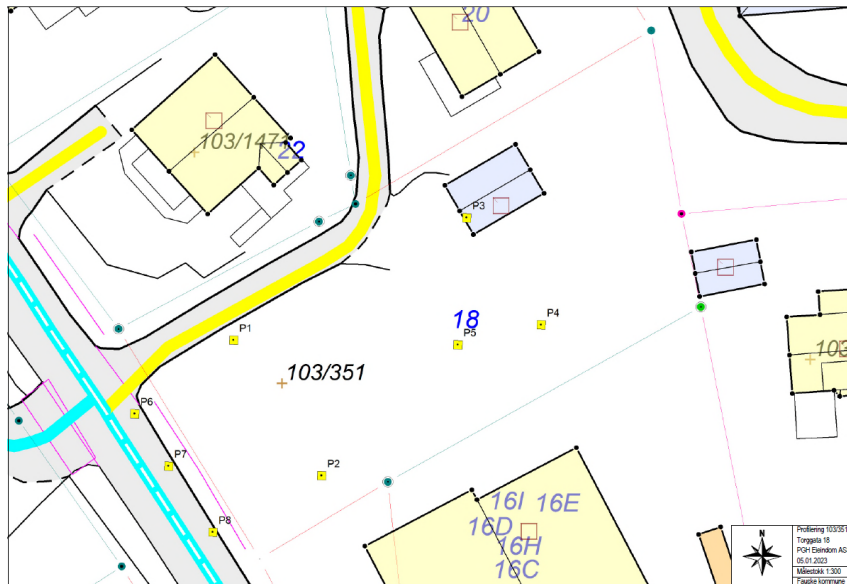
Figur 8 - C Profiler hentet/tolket ut fra tidligere grunnundersøkelser

3.3 Grunnvann

I forbindelse med grunnundersøkelsene for Fauske nye rådhus er grunnvannsnivået registrert i dybde på henholdsvis 1,65 og 2 meter under terreng i de 2 prøvetakingshullene.

3.4 Innmålinger av tomteområdet

Det er målt inn noen punkter ekstra punkter, P1 til P8 i tomteområdet den 5. januar 2023



Figur 9 - Innmålte punkter Torggata 18, 5. januar 2023

05 P1	7460514.860	517003.716	18.020	0.013
05 P2	7460501.563	517012.339	17.645	0.024
05 P3	7460526.832	517026.568	20.466	0.028
05 P4	7460516.345	517033.902	19.904	0.018
05 P5	7460514.405	517025.707	18.652	0.015
05 P6	7460507.641	516994.013	17.101	0.015
05 P7	7460502.494	516997.341	16.924	0.014
05 P8	7460496.023	517001.672	16.677	0.015

Figur 10 - Utsnitt av kof-fil med koordinater for innmålte enkeltpunkt.

Høydeforskjellene mellom fram- og bakkant av tomteområdet er noe mindre enn det som framgår av den digitale terrengmodellen. Forskjellen synes å kunne være i størrelsesorden 3 meter noen som er størrelsesorden 0,5 til 0,7 meter mindre enn det som framkommer av den digitale terrengmodellen.

Vi har allikevel valgt ikke å justere vår terrengmodell, men benyttet den opprinnelige.

3.5 Valg av geotekniske parametere

I stabilitetsberegningene og bæreevneberegninger er det valgt parametere som vist i *Tabell 1*. Parametere er valgt på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkelser samt erfaringsverdier.

Tabell 2 - Jordparametere brukt i eventuelle stabilitetsberegninger

Materiale	Tyngde- tetthet γ/γ' (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uc} (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Merknad
Tørrskorpeleire	20,0/10,0	(50-80)	0	30	
Leire/kvikkleire	20,0/10,0	35-160	0	26	

Grunnvannstanden er antatt til å ligge anslagsvis 1,5 til 2,5 meter under terrengoverflaten (i underkant av tørrskorpa).

Valg av anisotropifaktorer for finkornede materialer er gjort iht. NIFS rapport nr. 14/2014, der valg av faktor avhenger av materialets plastisitetsindeks (I_p). Vi har kun resultater for disse verdiene fra prøveserien i Multiconsult sin rapport, hvor alle slike verdier synes å være lavere enn 10%.

Tabell 3 - Anisotropifaktorer etter NIFS rapport 14/2014

	I_p (%)	c_{uC}/c_{uD}	c_{uC}/c_{uP}
NIFS anbefaling	≤10 %	0,63	0,35
	>10 %	$0,63+0,00425(I_p-10)$	$0,35+0,00375(I_p-10)$
Beregnet/valgt	≤10 %	0,63	0,35

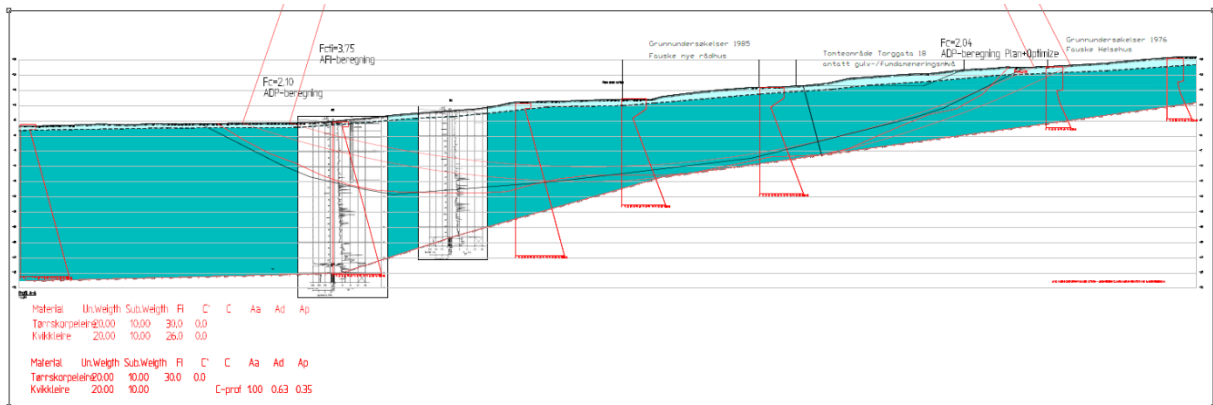
4 Stabilitetsforhold

Stabilitetsanalyser er utført ved hjelp av programmet Geosuite stabilitet.

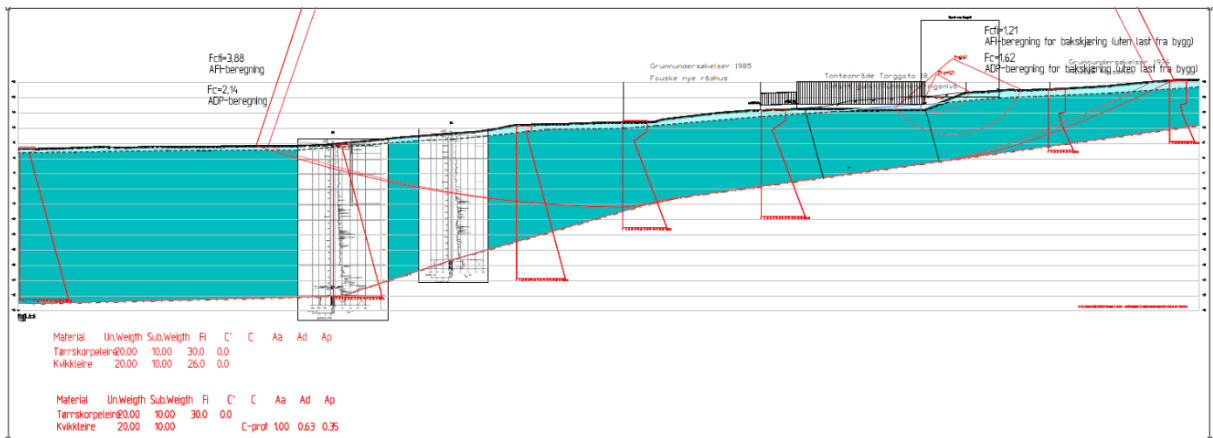
Tabell 3 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m . Oppnådd materialfaktor i hver beregning klassifiseres med farge for å indikere om beregningene innfrir krav om absolutt materialfaktor (**grønn**), %-vis forbedring (**blå**), eller om situasjonen havner under krav til sikkerhet (**rød**).

Tabell 4 - Beregnet stabilitet for fylling

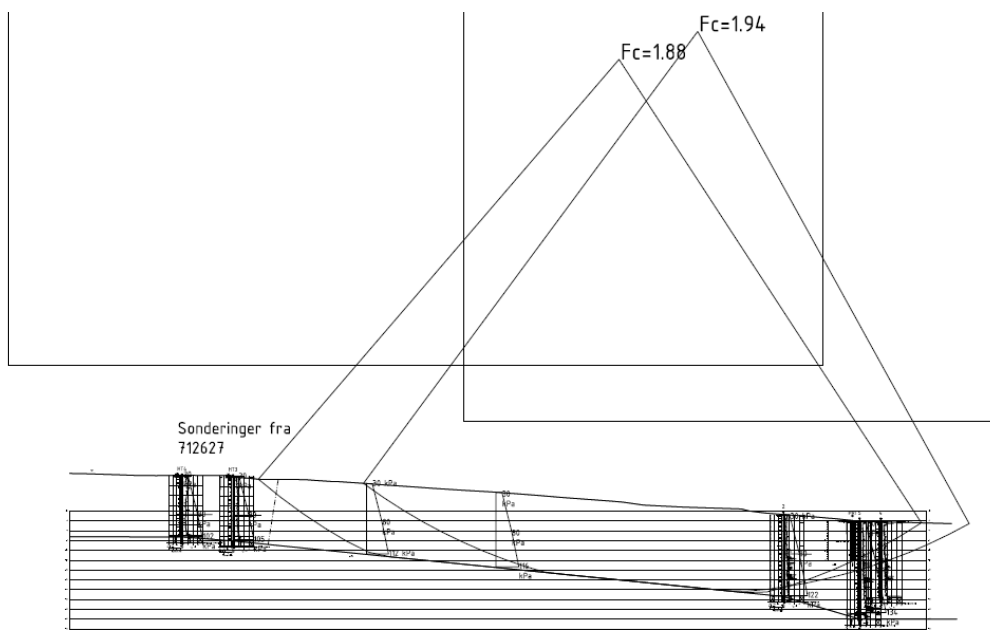
Tegning nr. Beregning	Analysemetode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
Figur 8-Profil A	aφ	3,75	1,25	Lange og dype glidesnitt fra på oversiden av Torggata 18 uten laster fra bygg og trafikkklaster
	ADP	2,10	1,4	
	ADP-sammensatt	2,04	1,4	
Figur 9-Profil A	aφ	3,88	1,25	Med trafikkklaster Torggata og antatte laster fra bygg
	ADP	2,14	1,4	
Figur 9-Profil A	aφ	1,21	1,25	Bakskråning med helning 1:2,5 i utgravd tomteområde (uten last fra bygg)
	ADP	1,62	1,4	



Figur 11 - Stabilitetsberegning/områdestabilitet for Profil A



Figur 12 – Stabilitetsberegninger for lokalstabilitet ved profil A med trafikklaster, utgraving for bygg Torngata 18 samt antatt last fra bygg.



Figur 13 - Stabilitetsberegning snitt 1 fra Multiconsult (2015)

5 Vurderinger

De utførte stabilitetsberegningene viser mer enn tilstrekkelig gode sikkerhetsnivå for områdestabiliteten for Torggata 18 samt de omkringliggende områdene, se Figur 10 og 11. Dette gjelder både når det er regnet med kun nåværende terrengoverflate samt med utgraving for og antatte laster for det planlagte bygget og trafikklaster på Torggata. Leilighetsbygget i Torggata 18 forverrer ikke stabilitetsforholdene, men gir heller en liten økning.

Tidligere stabilitetsberegninger utført av Multiconsult i 2015, se Figur 12 viser også tilsvarende mer enn tilstrekkelig gode stabilitetsforhold i det delvis overlappende området.

På grunn av de gode stabilitetsforholdene for områdestabiliteten og at det planlagte tiltaket ikke forverrer stabilitetsforholdene anser vi det ikke nødvendig å utrede dette området som en ny kvikkleiresone.

Ut vårt opptegnede profil med en antatt tykkelse av det øvre fastere tørrskorpelaget kan de se ut som om grave-/fundamenteringsnivået kan komme ned i de løsere leirmassene. I den grad dette er mulig kan en forsøke å heve dette nivået noe for å unngå eller redusere omfanget av behovet for å grave ned i de løsere leirmassene. Vi anbefaler at det benyttes en skråningshelning på 1:2,5 eller slakere løsmasseskråninger både i tørrskorpa samt de underliggende løsere leirmassene.

Stabilitetsforholdene i denne bakskråningen uten lastene fra det planlagte bygget er anstrengt på $\alpha\phi$ -basis (drenert/lang tid), men akseptable på ADP-basis (udrenert-kort tid). Det samme vil også være tilfelle for i vært fall de øvre delene av sideskråningene. Det bør gjøres supplerende vurderinger/beregninger av disse forholdene, slik at gravenivåene optimaliseres. Det kan ikke utelukkes at det vil være behov for midlertidig sikring av disse skråningene, f.eks med spunt og/eller overflatesikring med sprengtstein.

Når der gjelder valg av fundamenteringsmetode for bygget vil det kunne være behov for geoteknisk bistand/prosjektering.

6 Kontroll og oppfølging

Vi forutsetter detaljert geoteknisk oppfølging av gravearbeidene for dette tomteområdet. Dette gjelder spesielt dersom gravingen kommer ned i de løse og sensitive leirmassene under tørrskorpelaget.

Det må utarbeides en detaljert kontroll og oppfølgingsplan for særlig disse arbeidene.

Geoteknisk rapport 0.2208 av 17. september 1976. Fauske Helsehus

Geoteknisk rapport 0.5496 av 10. oktober 1985. Fauske nye rådhus

Geoteknisk rapport 712628-RIG-RAD-001 av 21. januar 2015. Fauske kulturhus

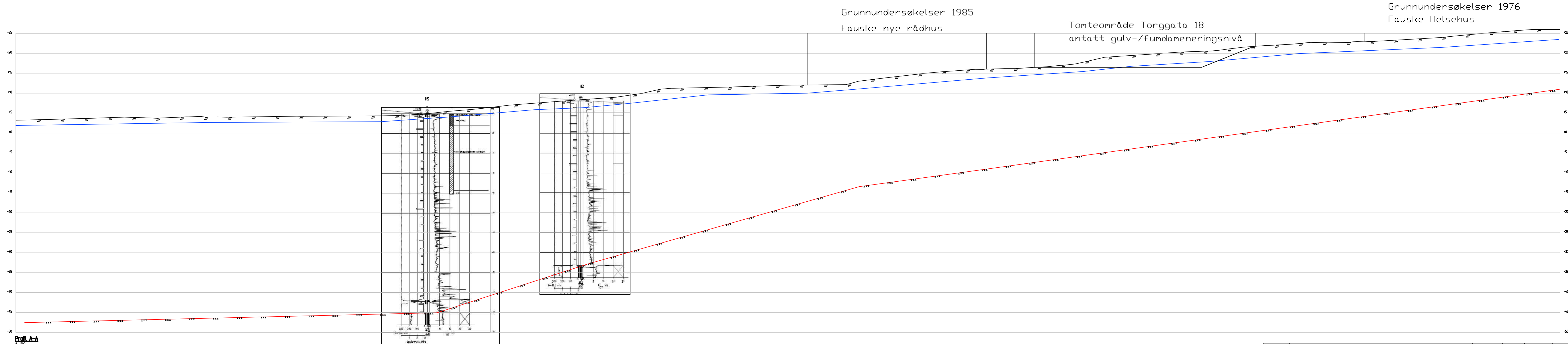
Geoteknisk rapport W741A-1 av 1. april 1983. G/S-veg langs E6




00015A

006915A

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2300670 RIG 01		Arkivref.			
INDRA www.indira.no		Tegningsdato	16.01.2023		
		Bestiller	Per Gunnar Hansen		
		Produsert for	PGH Eiendom		
TORGGATA 18 FAUSKE		Produsert av	GEO INDIRA		
OVERSIKTSKART		Prosjektnummer	2300670		
GRUNNUNDERSØKELSER OG OMRÅDESTABILITET		Arkivreferanse			
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 33 /INN2000		Målestokk	1:1000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	G01



Profil A-A
1:200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2300670 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		16.01.2023	
		Bestiller		Per Gunnar Hansen	
TORGGATA 18 FAUSKE TERRENGPROFIL GRUNNUNDERSØKELSER OG OMRÅDESTABILITET		Produsert for		PGH Eiendom	
		Produsert av		GEO INDIRA	
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 33 /NN2000		Prosjektnummer		2300670	
		Arkivreferanse			
		Målestokk		1:500	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				G02	

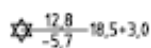
(NGF MELDING NR.2/STATENS VEGVESEN BLANKETT NR. 497)

OPPTEGNING I PLAN/PÅ OVERSIKTSKART

TEGNINGSSYMBOLER

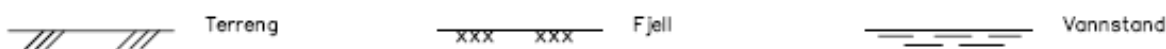
Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	Praveserie	Prøvene tatt med boreredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	S.P.T.	Standard Penetration Test
□	Pravegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊗	Pravebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
⦿	Dreistrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	Vingeboring	Måling av uorrørt og orrørt udrørert skjerstyke.
▽	CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	Heiningsmåling	Inklinometer.
▼	Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiometer, loddvekt og følheyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅRER OG DYBDER (i meter)



Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

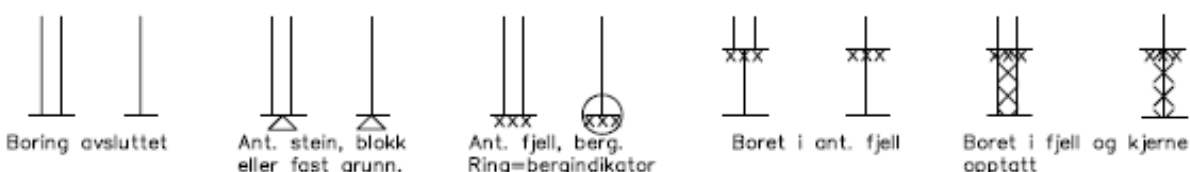
OPPTEGNING I PROFIL
 Generelt

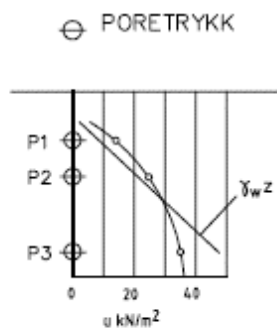
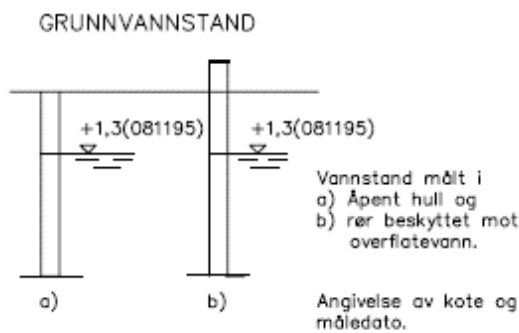


FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



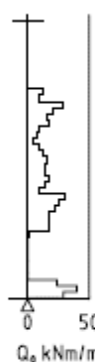


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w Z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING



Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

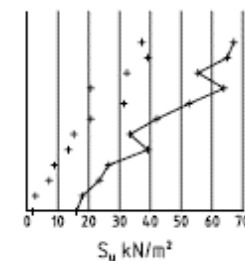
ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

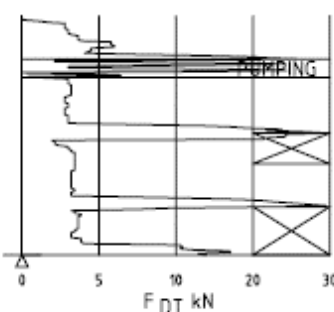
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdier som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

● DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

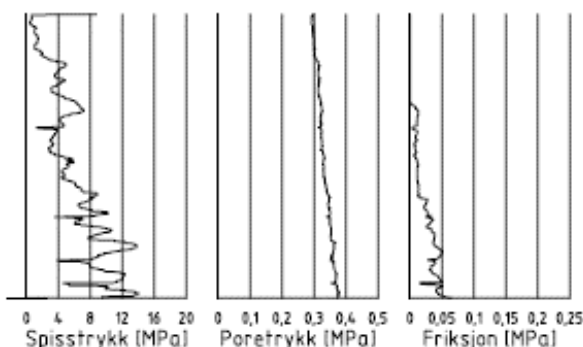
Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



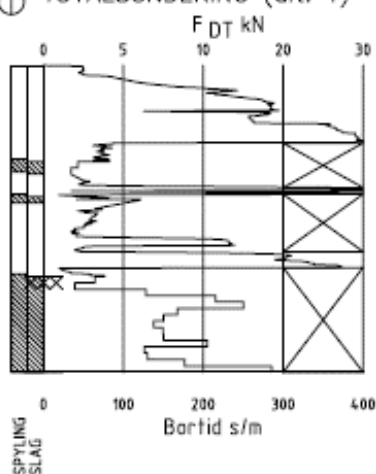
Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster. Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borchullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i nærliggende nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

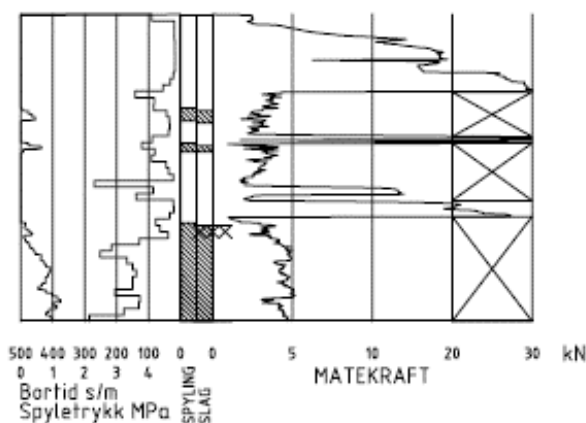
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Splying begynner
- 73 Splying slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

© PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

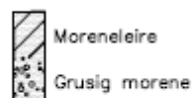
Fjell	Stein og blokk	Grus	Sand
Silt	Leire	Skjell	Fyllmasse
Trerester Sagflis	Matjord	Torv Planterester	Gytje, dy (vannavsatt)

Anmerkning

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

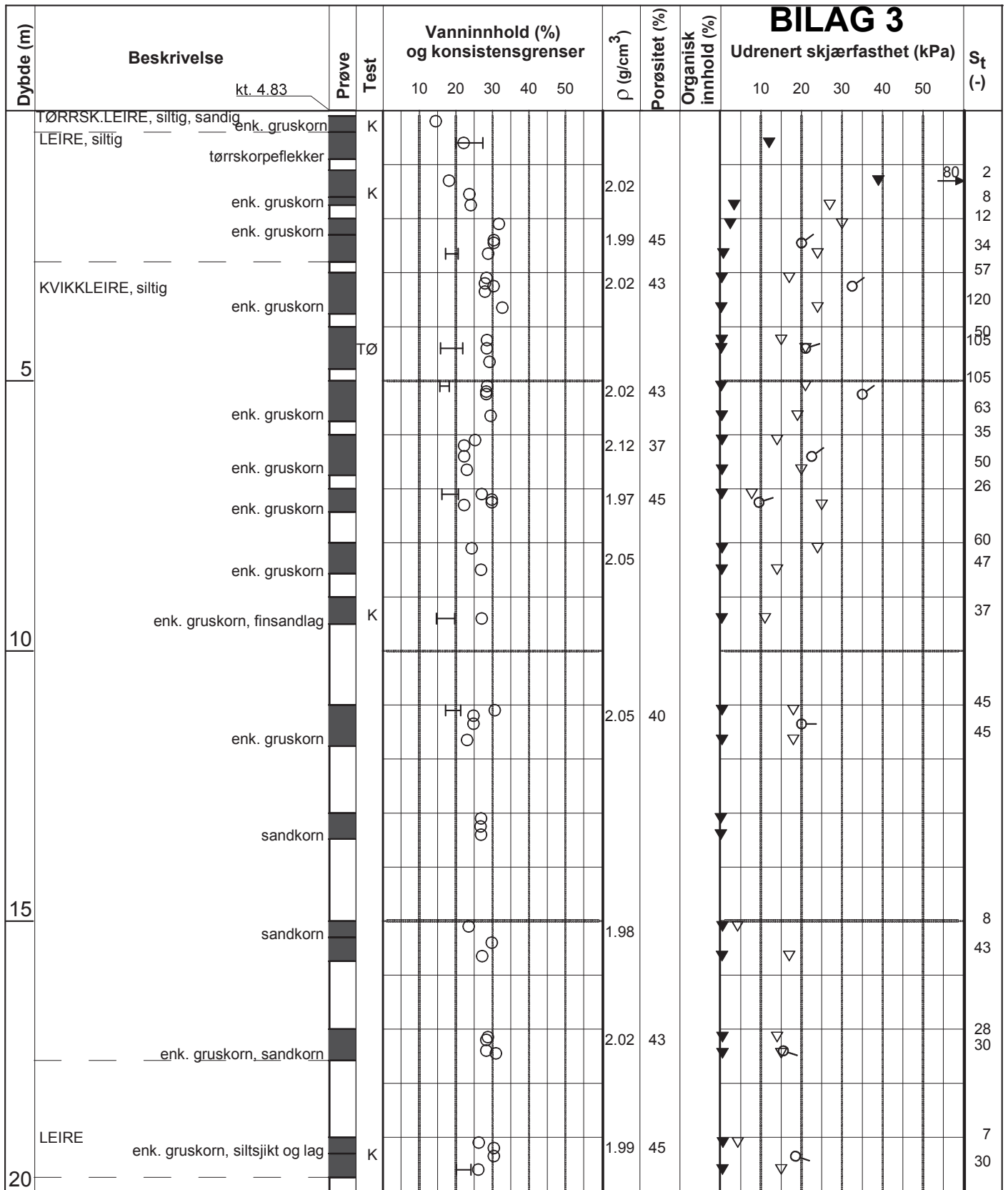
Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F		Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}		Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} ν^P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ -H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.



Senterposisjon: 515988.32, 7461792.72
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 17.01.2023



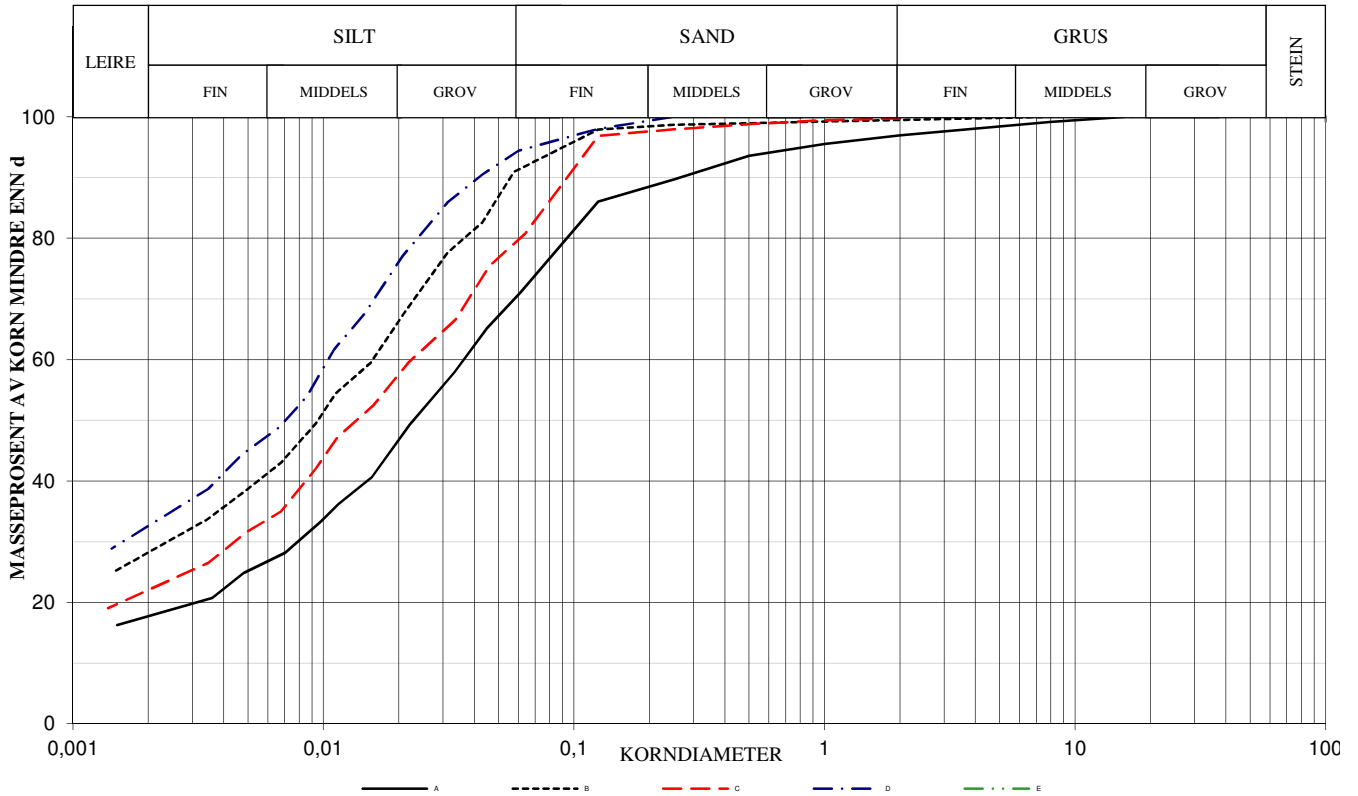


Symboler

○ Vanninnhold
 ▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus
 — Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)
 ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet
 NP = Non plastisk
 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering
 ρ_s: 2.75 g/cm³
 Borrbok:
 Lab-bok: 3196

PRØVESERIE		Tegningens filnavn: <small>Z:\01212001700183-03\ARBEDSGARSED\TEG-01 RIG\1302-07.FELT_00_LABREGISTRER\KEM\KEM\KEM-010.gr</small>	
Fauske Kommune		Tegnet: RAGS	
Fauske Kulturhus		Kontrollert: HANNEK	
Multiconsult	Dato: 2015-01-19	Borhull: 5	Godkjent: RER
	Oppdragsnummer: 712628	Tegningsnr.: RIG-TEG-010	Rev nr.:

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	5	0,1 - 0,4 m	LEIRE, siltig, sandig		X	X	X
B	5	1,1 - 1,9 m	LEIRE, siltig		X	X	X
C	5	9,0 - 9,8m	LEIRE, siltig				X
D	5	19,0 - 19,8 m	LEIRE		X	X	X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

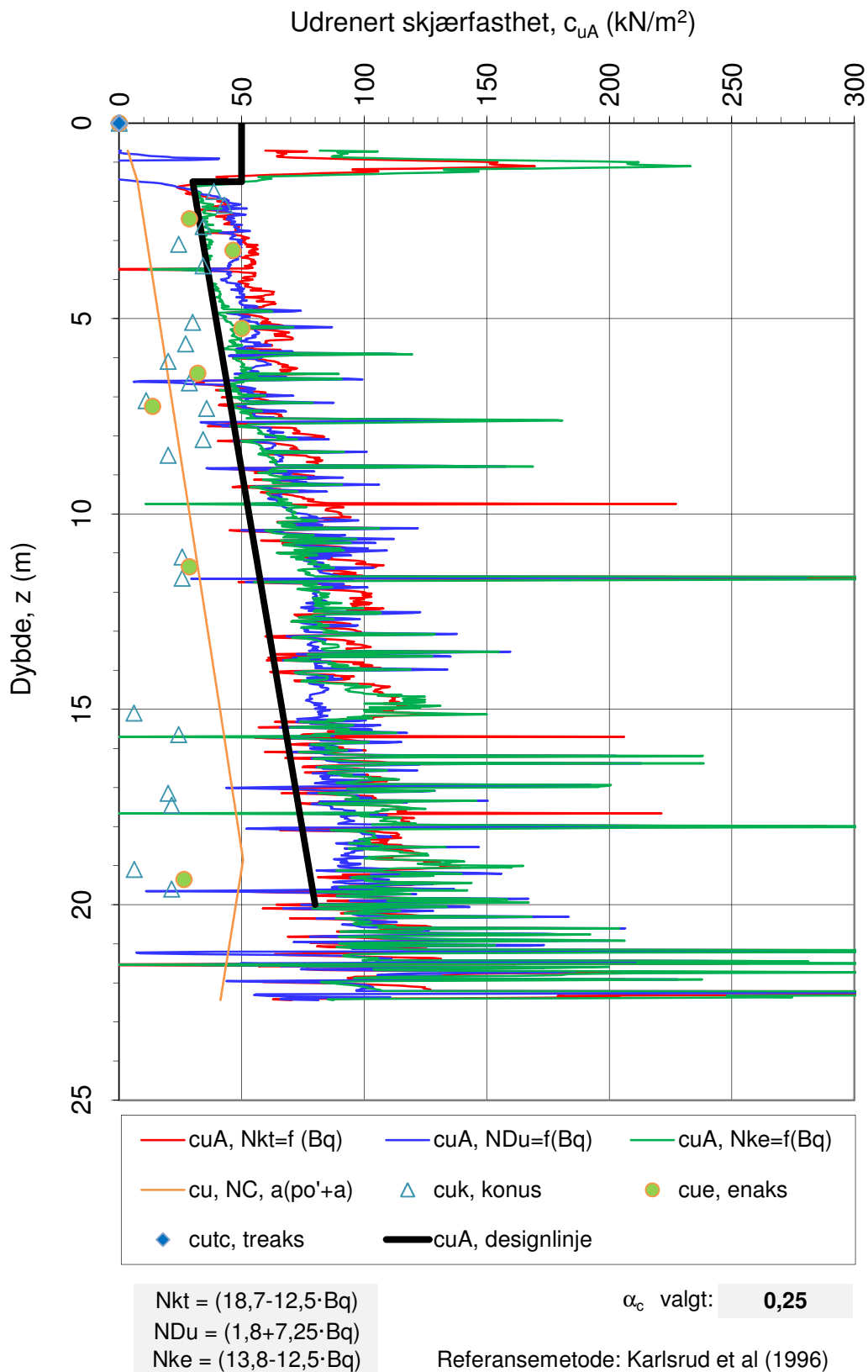
TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	<0,063 mm %	<0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	14,5	T4	71,0	46,5				0,008	0,023	0,037
B	23,7	T4	90,9	66,2				0,003	0,010	0,016
C	27,1	T4	80,8	57,4				0,004	0,014	0,023
D	30,4	T4	94,4	76,0				0,002	0,007	0,011
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Fauske kommune		HANNEK	RAGS	
Fauske kulturhus		Dato	Godkjent	
Tromsø		22.01.2015	RER	
MULTICONSULT AS		Oppdragsnummer		Tegnings nr.
Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		712628		060
				Rev.



Oppdragsgiver: Fauske kommune		Oppdrag: Fauske kulturhus		Tegningens filnavn: cptu, BP5
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA} , korrelert mot B_q .				Multiconsult
CPTU id.:	BP5	Sonde:	4639	
MULTICONSULT AS	Dato: 15.01.2015	Tegnet: srr	Kontrollert: erbk	Godkjent: dir
	Oppdrag nr.: 712628	Tegning nr.: 42	Versjon: 04.12.2014	Revisjon: 0