

RAPPORT

Dato rev 00 14.09.2021

Oppdrag **Nybygg Sjøsiden kjøpesenter, Stjørdal**
Kunde **ONYX Eiendom AS**
Notat nr. **G-Not-001 1350044940**
Til **ONYX Eiendom AS v/Janet Balstad Skammelsrud**

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
Pb. 9420 Sluppen
NO-7042 TRONDHEIM

Fra **Rambøll Norge AS v/Jon Martin Støver Hofstad**

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no

Kopi **Eiendomskonsulent AS v/Torgeir Næve**

Vår ref. JSHTRH/1350044940

GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT, GRUNNLAG FOR TOTALENTREPRISE - NYBYGG SJØSIDEN KJØPESENTER, STJØRDAL

1. Generelt

Rambøll bistår ONYX Eiendom som sammen med Eiendomskonsulent arbeider med planene for nytt bygg ved Sjøsiden kjøpesenter på Stjørdal i Trøndelag. Nybygget skal ligge på deler av eiendommene 83/95, 83/111 og 83/120 i Stjørdal kommune.

Utforming er ikke endelig avgjort, men utgangspunktet er pr nå at bygget ikke skal ha parkeringskjeller og at overkant av gulv i 1. etasje legges på kt +5,1, tilsvarende som for nabobygget. For arbeidet i denne rapporten er det antatt et foreløpig uk fundamentnivå 1 meter under nivå for ferdig overkant gulv, dvs på kt +4,1.

Det er utført grunnundersøkelser bestående av prøvegraving samt ordinære geotekniske grunnundersøkelser med borerigg.

Notatet er basert på følgende dokumenter og grunnundersøkelser:

- Grunnundersøkelse, rapport G-rap-001 1350044940, 25.06.2021 (Rambøll)
- Innledende geoteknisk orientering, notat G-not-001-1350044940, 26.02.2021 (Rambøll)

Denne rapporten gir ei oppsummering av de geotekniske forhold som må hensyntas i det videre plan- og prosjekteringsarbeidet, og må ikke oppfattes som en ferdig prosjektering. Arbeid i foreliggende rapport må verifiseres ved detaljprosjektering av ansvarlig geotekniker for byggesøknad (PRO GEO).

2. Topografi og terrengforhold

Terrenget på planområdet har generelt en meget slak helning fra nordøst og nedover mot sørvest, og en liten høydeforskjell som i dag tas opp av en liten tørrmur av betongstein. I tillegg til noen næringsbygg er arealet opparbeidet som parkeringsplass og lagringsplass for maskiner for utleiefirma. Terrenget i bore- og gravepunkt lå på kote +3,6 til +5,4. For

detaljer vedr høyder i de ulike punktene, se situasjonsplan tegning 1001 eller datarapport ref. /1/.

3. Grunnforhold

3.1 Kvartærgeologisk kart

Kvartærgeologisk kart (NGU) viser fyllmasse på planområdet, men øst for E6 viser kartet marin strandavsetning, som typisk er sand. Kvartærgeologisk kart indikerer kun hva som kan forventes å finne i det øverste laget. Sånn sett stemmer det i dette tilfellet godt at det er noe oppfylte masser over strandavsetninger (sand), men under der igjen er det havavsetning (leire) til stor dybde, uten at dette fremkommer av kvartærgeologisk kart. Som vist i innledende notat (ref./2/) går gammel strandlinje ca langs Wessels veg. Om – og evt hvor mye det er fylt opp på planområdet er usikkert, men ved prøvegraving er det påtruffet noe teglrester og tegn til at det er fyllmasser over leira.

Løsmasser

Tynn morene
Tykk morene
Avsmeltingsmorene
Randmorene
Breelvavsetning
Bresjø-/innsjøavsetning
Tynn hav-/strandavsetning
Tykk havavsetning
Marin strandavsetning
Elveavsetning
Vindavsetning
Forvittringsmateriale
Skredmateriale
Steinbreavsetning
Torv og myr
Tynt humus-/torvdekke
Fyllmasse
Bart fjell, stedvis tynt del



3.2 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i området rundt Sjøsidan flere ganger tidligere. Nærmest og mest relevant er undersøkelsene som ble utført for eksisterende kjøpesenter. Det er også utført undersøkelser for E6 forbi tomte, for Glava på andre siden av Sutterøyveien samt for Uno X på motsatt side av E6. I tillegg ble det utført undersøkelser på selve planområdet nå i 2021. De meste relevante grunnundersøkelsene er vist i tabell 1.

Tabell 1 Grunnundersøkelser

År	Oppdragsnummer	Oppdrag
2021	1350044940	Nybygg Sjøsidan, Stjørdal
2015	1350007883	Uno X, Stjørdal
2012	6120619	Glava AS, Stjørdal - Oppfangerhus
2003	630071	Sjøsidan interiørvarehus, Stjørdal

Grunnundersøkelsene på og rundt tomte viser jevne forhold, med et topplag på 2-3m bestående av sand og grus (sannsynligvis fyllmasse) og derunder homogen leire til stor dybde. Leira har skjærfasthet i størrelsesorden 25 kPa like under sandlaget og betegnes der som bløt til middels fast. Skjærfastheten stiger videre jevnt med dybden slik at leira i hovedsak betegnes som middels fast.

Ved prøvegravinga ble det flere steder påtruffet tegl, plastbiter og rør i grunnen. Ved laboratoriearbeidet er også prøver av sand/grus-laget beskrevet som fyllmasse, på grunn av innhold av små leirklumper, enkelte små isoporrester og teglrester. Dette indikerer i hvert fall at det har vært utført en del grave-/fyllingsarbeid her tidligere, men om hele sand/grus-laget er tilførte fyllmasser, er vanskelig å tolke ut fra opptatte prøver.

Det ble både utført prøvegraving og installert poretrykksmålere for å finne grunnvannsnivå. Dette var vesentlig innledningsvis, for å kunne vurdere utfordringer knyttet til utgraving for eventuell kjelleretasje. Med et topplag av sand kan høy grunnvannstand medføre behov for oppstøtting og tilhørende betydelige kostnader.

For nærmere detaljer rundt grunnforholdene vises det til datarapport ref. /1/.

4. Grunnlag for geoteknisk prosjektering/vurderingsarbeid

4.1 Myndighetskrav

Myndighetskrav må tas stilling til av geotekniker ved detaljprosjekteringa, men på dette stadiet velger vi likevel å orientere om hva vi mener kan forventes å bli gjeldende:

- Geoteknisk kategori II (Eurokode 7, 2.1)
- Pålitelighetsklasse 2/3 (Eurokode 0, NA.A1(901))
- Tiltaksklasse 2/3 for geoteknikk → krav til uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering og utførelse
- Seismisk klasse IIIa (Eurokode 8, NA.4(902))
- Grunntype D (Eurokode 8, NA.3.1)

4.2 Krav til sikkerhetsfaktor

For prosjektet vurderes det at krav til sikkerhet/materialfaktor følger Eurokode 0. Det vil si

Totalspenning: $\gamma_m = 1,4$

Effektivspenning: $\gamma_m = 1,25$

I denne omgang er krav til sikkerhet i hovedsak knyttet til innledende bæreevneberegning.

4.3 Beregningsparametere

Tabell 2 Beregningsparametere

Materiale	Romvekt γ	Friksjonsvinkel ϕ	Attraksjon a	Skjærfasthet S_u
Sand/grus	18,5	34	0	-
Leire	19,3	26	7	25 →

Parametere på sand/grus er hentet konservativt fra erfaringsverdier i håndbok V220 (Statens vegvesen), mens parametere på leira er tolket ut fra utført felt- og laboratorieforsøk. Se vedlegg I for tolket C-profil (skjærfasthet) i punkt 101 der både data fra laboratoriet og trykksondering er plottet og tolket.

5. Vurdering

Som grunnlag for totalentreprise er det relevant å vurdere lokal- og områdestabilitet, i tillegg til fundamenteringsløsning inklusive en innledende vurdering av bæreevne og setninger.

5.1 Fundamentering

Bygget skal ha 3 etasjer og ingen kjeller. Med leire med relativt lav skjærfasthet vil tillatt grunntrykk bli tilsvarende lavt. Det antas at fundamenteringsløsning for bygget vil bli en kombinasjon av stripe- og punktfundament. I kombinasjon med store spenn og dermed store punktlaster vil dette medføre fundamenter med meget stort areal, sannsynligvis i størrelsesorden 5x5 til 6x6 meter for de største.

5.1.1 Bæreevne

For beregning av bæreevne, dvs tillatt grunntrykk for rent vertikalpåkjennte fundamenter (bruddgrense), er det lagt til grunn:

- Et jordprofil under kote +4,1 bestående av 0,8-2,5m sand over leire med S_u fra 25 kPa og stigende med dybden.
- Minimum 0,5m overlaging med tunge masser, dvs fratrekk fra isolasjon osv

Ut ifra overslagsberegninger vil totalspenningsanalysen bli dimensjonerende, og vi foreslår at det tas utgangspunkt i et tillatt grunntrykk for rent vertikalpåkjennte fundament på **120 kPa**. Dersom det er hensiktsmessig, kan det nok differensieres og benyttes noe høyere grunntrykk på enkelte fundamenter avhengig av bredde/dybde og mektighet på sandlag under det aktuelle fundamentet.

Bæreevne må verifiseres og fundamentplan må kontrolleres i forbindelse med detaljprosjektering.

5.1.2 Setninger

Det er utført overslagsberegning av hvilke setninger som kan forventes ut ifra følgende forutsetninger/antagelser:

- Bæreevne i bruddgrense 120 kPa
- Fundamentstørrelse 6m x 6m
- Konstantmodul $M=5000$, $m=30$
- Tidligere overkonsolidering: 80 kPa
- Setningsgivende last = 60% av bruddgrense

Overslagsberegninger utført med programmet GeoSuite Settlements og viser at det må forventes setninger i størrelsesorden 5-6 cm fra fundamentlast. I området der terrenget ligger noe lavere enn fundamentnivå, er det gravd ut masser tidligere, og oppfylling opp til tidligere nivå vil dermed gi minimalt med setninger.

Setninger fra fundamentlast vil påløpe over lang tid (flere tiår) med leire til stor dybde. Det er meget like jevne grunnforhold over tomte, slik at setningene også forventes å bli jevne for hele bygget, forutsatt at lastbildet er noenlunde likt i hele bygget. Det kan bli noe differansesetning mellom ulike fundamenter dersom det er store differanser på belastningen, men med store spenn antas bygget uansett å ikke være spesielt sensitivt for små differansesetninger.

5.1.3 Grunnvannsforhold

Grunnvannstand er omtalt i datarapport ref./1/. Forutsatt at bygget ikke skal ha kjelleretasje vil ikke grunnvann påtreffes ved utgraving for fundamenter. Ved beregning av setninger og bæreevne er det lagt til grunn en grunnvannstand ca 1,5m under fundamentnivå.

5.2 Seismisk

Konstruksjoner plasseres i en seismisk klasse avhengig av konstruksjonens og konsekvenser av et eventuelt sammenbrudd.

Kjøpesenter forventes plassert i seismisk klasse IIIa som omfatter blant annet konvensjonelle konstruksjoner og bygg med ansamling av mennesker.

Grunntype angis ut ifra i Eurokode 8. Med et relativt tynt lag med sand/grus over homogen leire til stor dybde kan det antas at grunntype D vil bli valgt for prosjektet på Sjøsidan.

Hvorvidt det må utføres seismisk dimensjonering eller ikke må avgjøres endelig av geotekniker og RIB ved detaljprosjektering, men det forventes at man vil kunne tilfredsstille utelateskriteriet for seismisk dimensjonering i dette tilfellet.

5.3 Stabilitetsforhold (lokalstabilitet)

I ferdigsituasjon vil det ikke bli noen høydeforskjeller av betydning som tilsier behov for nærmere vurdering av lokalstabilitet. I anleggsperioden må lokalstabilitet på graveskråninger ivaretas, men det vurderes heller ikke å bli noen stor utfordring da det

sannsynligvis kun vil bli relativt beskjeden utgraving for ledninger/rør og fundamenter. Dette forutsetter naturligvis at det ikke bygges sokkel/kjeller.

Under deler av bygget må det fylles opp noe for å komme opp på antatt fundamentnivå og videre opp for gulv. Denne oppfyllinga vil ikke påvirke lokalstabiliteten i ferdigsituasjon. Med hensyn på anleggsfasen bør ikke grave- eller fyllingsskråninger være brattere enn 1:1,5 uten at dette vurderes nærmere.

5.4 Stabilitetsforhold (områdestabilitet/kvikkleireskred)

Det er ikke påtruffet sprøbruddmateriale ved grunnundersøkelsene, hverken i denne omgang eller tidligere i nærområdet. Terrenget er meget slakt, tilnærmet flatt, i alle retninger og områdestabilitet anses som ivaretatt uten nærmere vurdering. I henhold til NVE Atlas ligger området ikke i noe fare- eller aktsomhetsområde, hverken for flom, snø-, stein- eller jordskred.

6. Oppsummering

Grunnen på planområdet består av et topplag av sand/grus over leire til stor dybde. De avdekkede forholdene stemmer meget godt med det som eldre undersøkelser i hele området viser. Prøvegravingene og ordinære geotekniske grunnundersøkelsene danner etter vår mening tilstrekkelig grunnlag også for detaljprosjektering og byggeplan. Prosjektet virker godt gjennomarbeidet og med hensyn på geoteknikk er det ikke gjenstående arbeid før prosjektet kan tas til detaljprosjektering.

Dokumentet er utarbeidet av:

Jon Martin Støver Hofstad
Geotekniker

Mobil: 950 39 865
E-post: jon.hofstad@ramboll.no

Dokumentet er kontrollert av:


Bjørnar Kristiansen
Avdelingsleder

Tegninger:

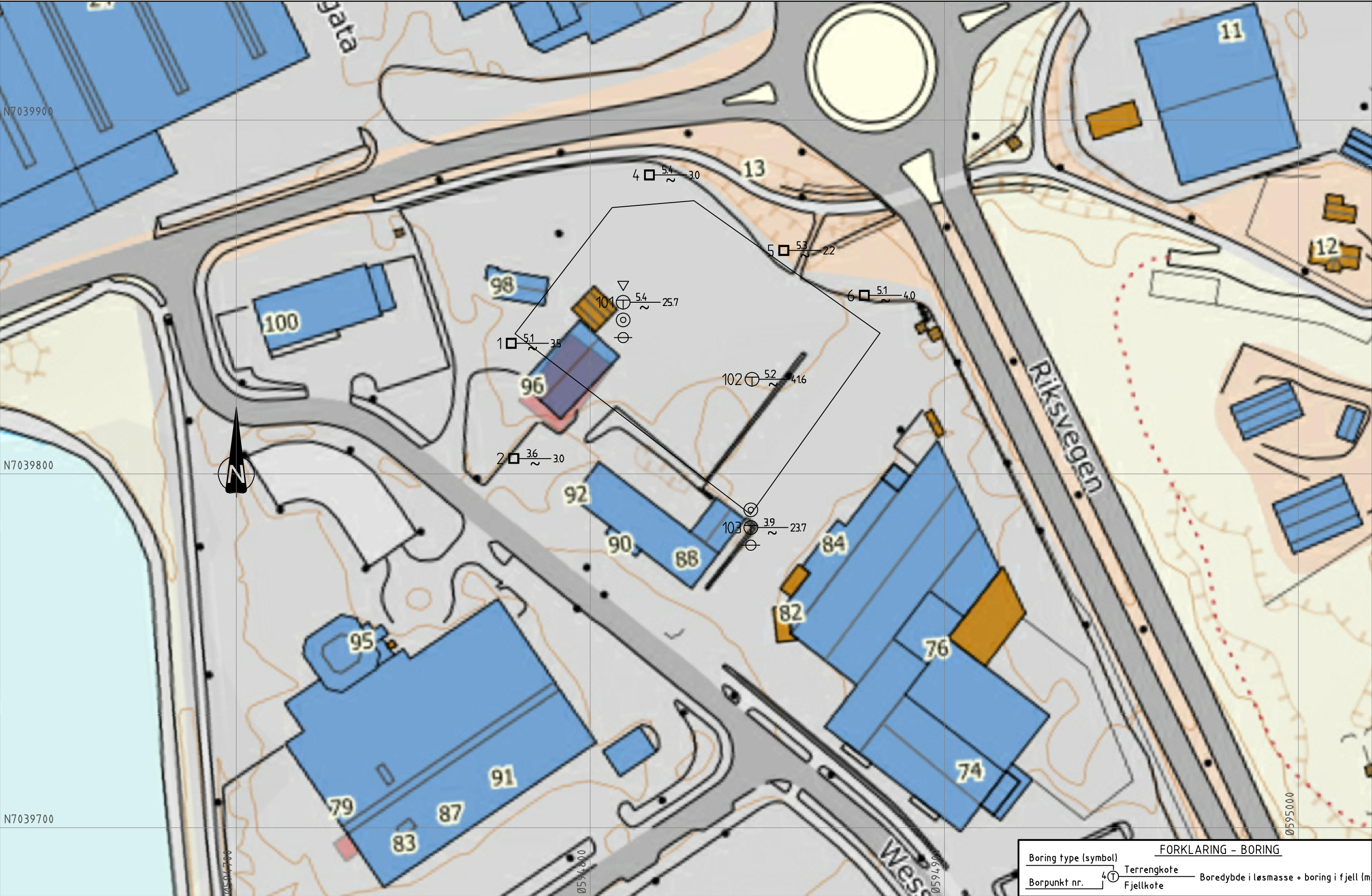
1001 Situasjonsplan, målestokk 1:1000

Vedlegg:

I Tolkning CPTU, punkt 101

Referanser:

- 1 G-rap-001 1350044940 «Sjøsiden, Stjørdal – datarapport fra grunnundersøkelse», Rambøll, 25.6.2021
- 2 G-not-001-1350044940 «Innledende geoteknisk orientering», Rambøll, 26.02.2021



FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)			
Borpunkt nr.	4	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
		Fjellkote	

00	10.09.2021		AKM	JSH	JSH
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



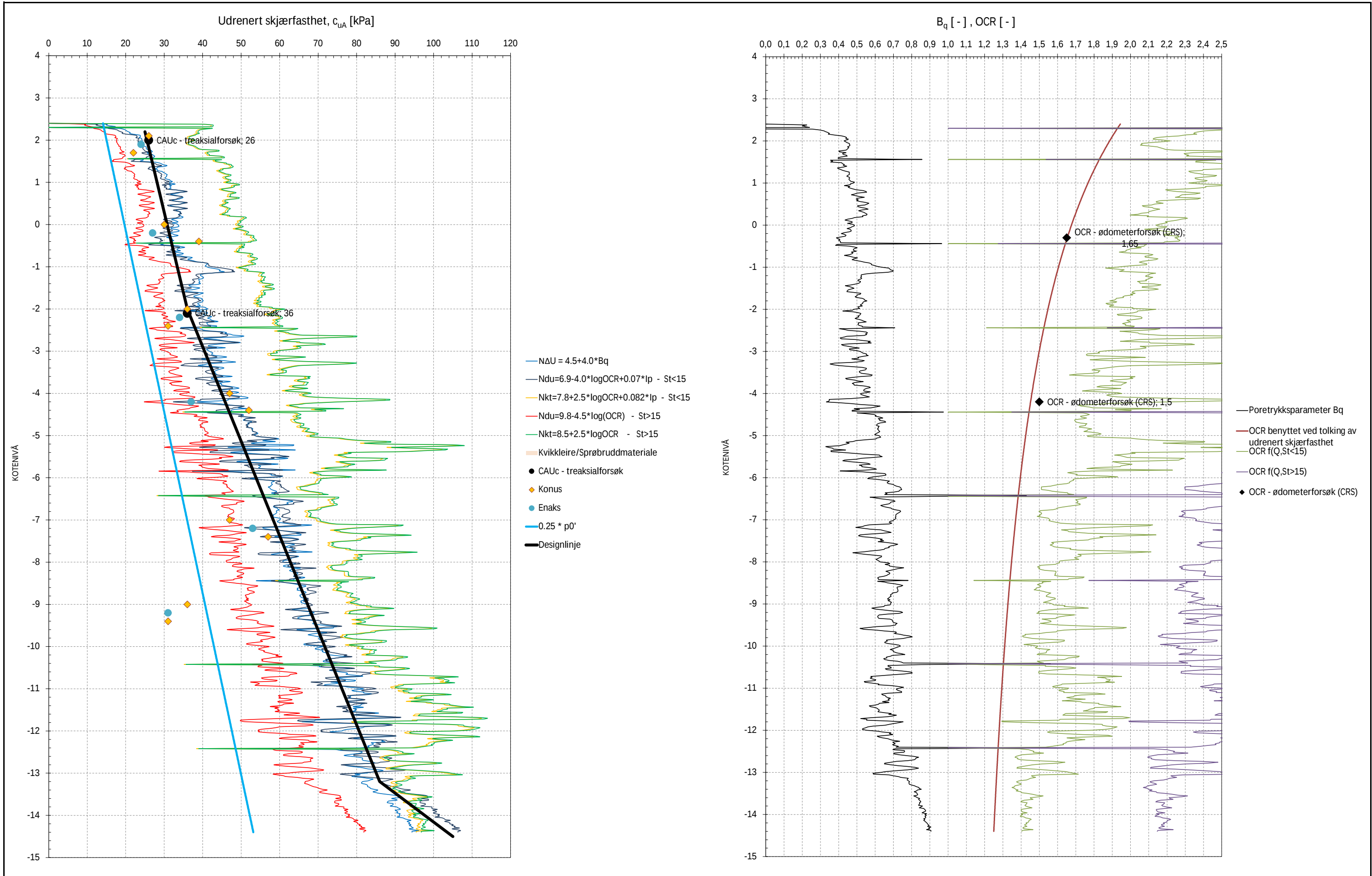
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Sjøsiden, Stjørdal

OPPDRAGSGIVER
Onyx Eiendom AS

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
⊕ Totalsondering ⊖ Piezometer
⊙ Prøveserie □ Prøvetaking
▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350044940	1:1000	01	01
		TEGNING NR.	REV.
		1001	0



Tolkningsgrunnlag				Designlinje, c_{uA} :		ONYX Eiendom AS			Oppdrag
In-situ poretrykk:	Hydrostatisk	Romvekt:	Konstant, 19,3 kN/m3	Kote	c_{uA}	Nybygg Sjøsidan, Stjørdal		Tegn./kontr. JSH/BKN	1350044940
Grunnvannstand [Z]:	2,85 m	SHANSEP-normalisering:	$\alpha = 0.3 \quad \beta = 0.7$	-2.2	25.0	Borpunkt: 101 Terrengekote: 5,4			Vedlegg
Overkonsolidering:	Tidligere terreng kote +11,5, GV[z] = 2,5 m			-2.0	36.0	Tolking/presentasjon av CPTU Udrenert skjærfasthet og OCR		Dato 10.09.2021	Tegn. Nr. I
Plastisitetsindeks, I_p :	Konstant, $I_p = 10$			-13.2	86.0				
Version: 7, rev. dato: 10.6.2020				-14.5	105.0				
M:\2021-Oppdrag\1350044940 Sjøsidan kjøpesenter, nybygg - Geoteknikk\7-PROD\G-Geoteknikk\Parameter\Tolking\CPTU_punkt 101.xlsm									