

Rapport

Oppdragsgiver: **Statsbygg**

Oppdrag: **Svolvær Politistasjon**

Emne: **Grunnundersøkelse
Datarapport**

Dato: **3. oktober 2011**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **711220 - 1**

Oppdragsleder: **Erlend B. Kristiansen**

Sign.:

Saksbehandler: **Erlend B. Kristiansen**

Sign.:



Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Rajesh Sharma**

Sammendrag:

Statsbygg har under utvikling en ny politistasjon i Svolvær.

Tomten ligger på et eksisterende fyllingsområde i sjøen.

Løsmassene består i hovedsak av steinholdige masser over berg. Prøvegraving i området viset at øvre 3 – 4 m er sprengstein.

Løsmassemektigheten er 4,5 – 14,3 m.

Berghorizonten synes å falle mot sør sørvest. Det er berg i dagen på østre del av området ved sjøkanten.

Peilebrønner plassert 30 m og 70 m fra sjøkanten viser at massene er åpne da grunnvannet følger tidevannsvariasjonen.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Grunnforhold	3
3.1	Henvisninger	3
3.2	Områdebeskrivelse	3
3.3	Løsmasser	4
3.4	Grunnvann	5

Tegninger

4000	-1d	Geoteknisk bilag, Bormetoder og opptegning av resultater
4000	-2d	Geoteknisk bilag, Geotekniske definisjoner, laboratoriedata
711220-0		Oversiktskart
	-1	Borplan
	-100	Profil A-A
	-101	Profil B-B
	-102	Profil C-C

Vedlegg

1. Koordinater for borpunkter

1. Innledning

Statsbygg har under utvikling en ny politistasjon i Svolvær, Vågan kommune.

Multiconsult AS er engasjert til å utføre grunnundersøkelser for prosjektet. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen.

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 36 år 2011.

Boringene ble utført med helhydraulisk borerigg av typen GM8.

Det er foretatt 12 totalsonderinger.

Totalsondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samtidig som de har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

Det er satt ned 2 peilebrønner for informasjon om grunnvannsforhold i fyllmassene.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til NGO's høydesystem.

Borpunktene er satt ut med Trimble DGPS og horisontal nøyaktighet er oppgitt å være innenfor 0,1 m.

Det vises for øvrig til rapportens generelle vedlegg tegning nr. 4000-1d og -2d for beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep.

3. Grunnforhold

3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanen, tegning nr. 711220-1. Resultat av boringene er vist i profil på tegning nr. 711220-100 t.o.m. -102.

3.2 Områdebeskrivelse

Området ligger på en etablert fylling i sjø, som er en del av et større utfyllingsområde. Det er avgrenset av eksisterende industri i nord, sjøen i øst, ubebygd utfyllingsområde i sør og Vorsetøyveien i vest. Området er omtrent 3900 m².

Området relativt flatt og ligger på ca. kote 3.

3.3 Løsmasser

Alle sonderinger er avsluttet i berg. Bergoverflaten i borpunktene varierer mellom kote minus 1,8 og kote minus 13,9. Berghorisonen faller i hovedsak mot sør sørvest med gjennomsnittlige helning ca. 1:5. Like øst for borpunkt 8, i sjøkanten, er det berg i dagen. Bergoverflaten faller herfra mot nord med helning ca. 1:5 og mot sør sørvest med helningen ca. 1:2,5.

Løsmassemektheten varierer mellom 4,5 – 14,3 m.

Grunnforholdene er homogene og det er ingen tydelig lagdeling. Sonderingene er kjørt med kontinuerlig spyletrykk, og mye slag, noe som indikerer steinholdig grunn. Dette er gjennomgående i helt ned til berg.

Sonderingsmotstanden varierer mye mellom liten og stor i hele profilet.

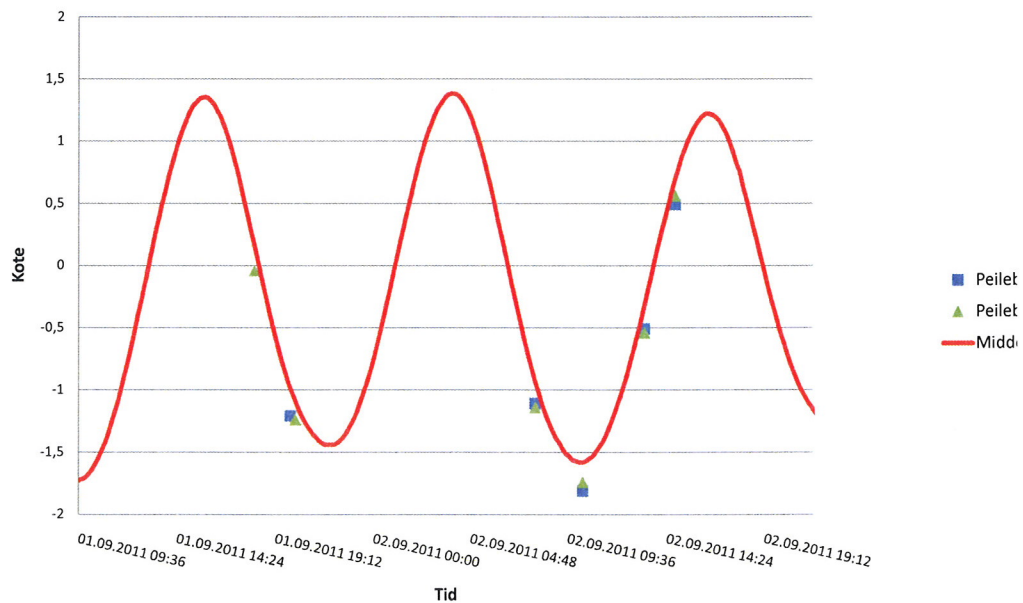
Figur 1 viser oppgravde masser og prøvegropp i forbindelse med miljøprøvetakingen. Masser består av sprengsteinsmasser.



Figur 1: Prøvegraving ifm. miljøprøvetaking

3.4 Grunnvann

Det er satt ned peilebrønner ved borpunkt 3 og 11, for å kartlegge grunnvannsnivået i fyllingen samt eventuell påvirkning fra tidevannet. Borpunktene ligger med avstand til sjøkanten på henholdsvis 30 og 70 m. Figur 2 viser resultatet av målingene, plottet med tidevannet.



Figur 2: Måling fra peilebrønner og observert tidevannsnivå

Målingene viser at nivået på grunnvannet følger tidevannssvariasjonen, som medfører at massene i grunnen er åpne.

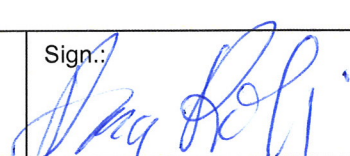
Arkivreferanser:

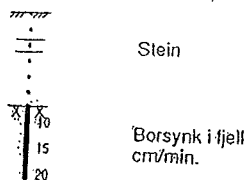
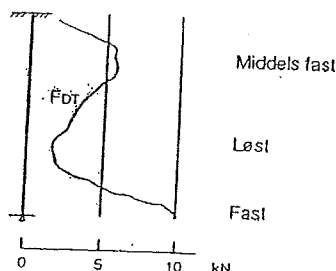
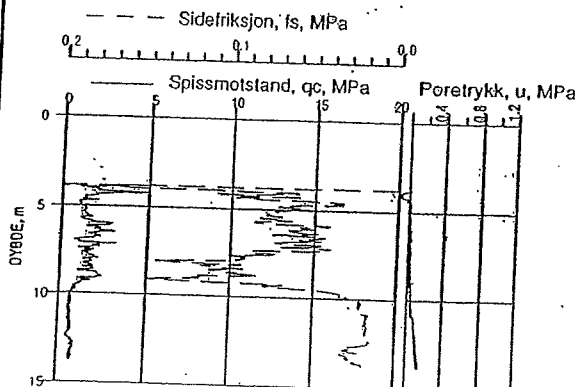
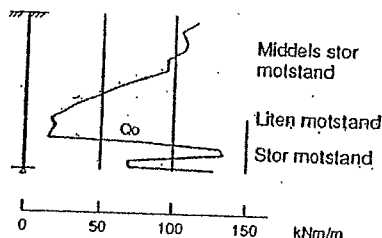
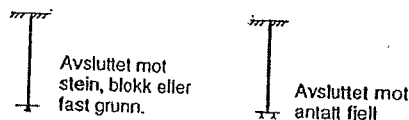
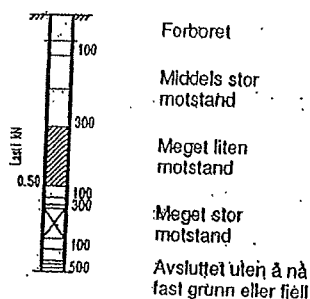
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Fyllmasser,		
Land/Fylke:	Nordland	Kartblad:	1131 II
Kommune:	Vågan	UTM koordinater, Sone:	33
Sted:	Svolvær	Øst: 481722	Nord: 7568442

Distribusjon:

- ☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 3. oktober 2011		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	3/10-11	ErBK						
	Kontrollert	3/10-11	tanis						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	3/10-11	ErBK						
	Kontrollert	3/10-11	tanis						
Teknisk innhold	Utarbeidet	3/10-11	ErBK						
	Kontrollert	3/10-11	tanis						
Format	Utarbeidet	3/10-11	ErBK						
	Kontrollert	3/10-11	tanis						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)					Dato:	Sign.: 			
					3/10-11				



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borhullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

RAMSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q_0) pr. m neddriving.

$Q_0 = (\text{Løddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk data-logger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonder-spiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr/min.

Nedpressingskraften F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm bor-krone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vann-spyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med-registrering av borsynk (cm/min).

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

MULTICONSULT AS
AVD. GEO

Hoffssveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 22 51 50 00 - Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet
ABe

Tegningsnr.

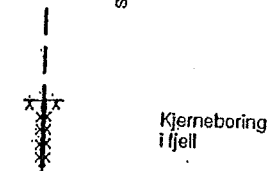
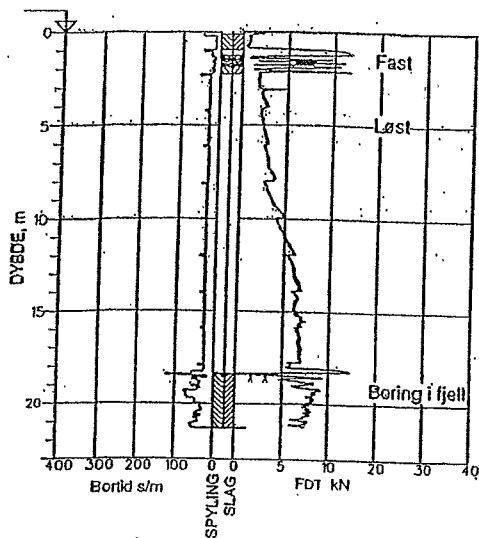
Kontrollert

1

Godkjent

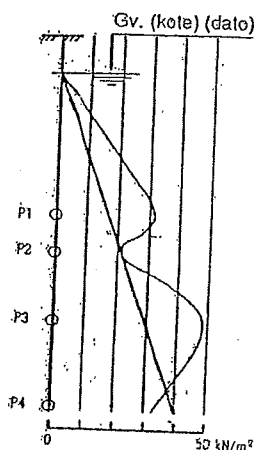
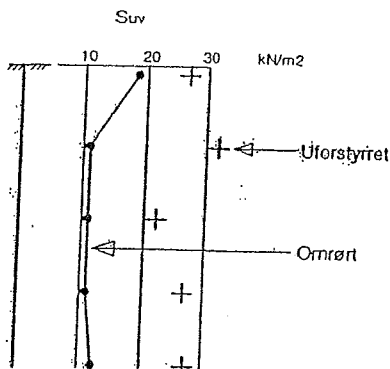
Rev. D





Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



① TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjælbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykksondering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.

⊙ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkrone nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

⊙ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveis et spiral (auger). Med borrhigg kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvægget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir sylindere presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

+ VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udreneret skjærstyrke (Suv kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et ståndrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stige høyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

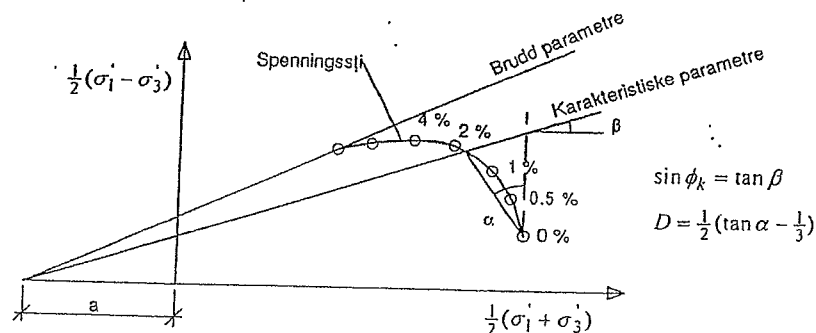
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre (a , ϕ , D , eller S_{ua} , S_{ud} , S_{up})

Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre (a , ϕ og D)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøyning avmerket på spenningsstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke (S_u [kN/m^2])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{uk}), konusforsøk (S_{uk}), udrenerte treaksialforsøk (S_{ua} , S_{up}), direkte skjærforsøk (S_{ud}) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C .

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA

MULTICONSULT AS

AVD. GEO

Hoffsveien 1 – Pb. 265 Skøyen – 0213 Oslo
Tlf. 22 51 50 00 – Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet ABe

Tegningsnr.

Kontrollert

2

Godkjent

Rev.

D



FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

PLASTISITETSIINDEKS (I_p %) ($I_p = W_L - W_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

PORETALL (e)

er volum av porer delt på volum av fast stoff: $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$, eller som $e = \frac{n}{100 - n}$ hvor n (porøsitet) gis i %

KORNDENSITET (ρ_s g/cm³)

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

SPESIFIKK TYNGDETETTHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

TYNGDETETTHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g = (1 + w/100)(1 - n/100) \cdot \gamma_s$)

TØRR TYNGDETETTHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1 - n/100) \cdot \gamma_s$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

HUMUSINNOLD (ONa)

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi (M), eller som spenningsavhengig med modultall, m_{OC} ($M = m_{OC} \cdot \sigma'$).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall, m_{NC} ($M = m_{NC} \cdot \sigma'$).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall m_s ($M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma'/p_a}$), hvor p_a er atmosfærisk trykk ($p_a = 100$ kN/m²)

KORNFORDELINGSANALYSE

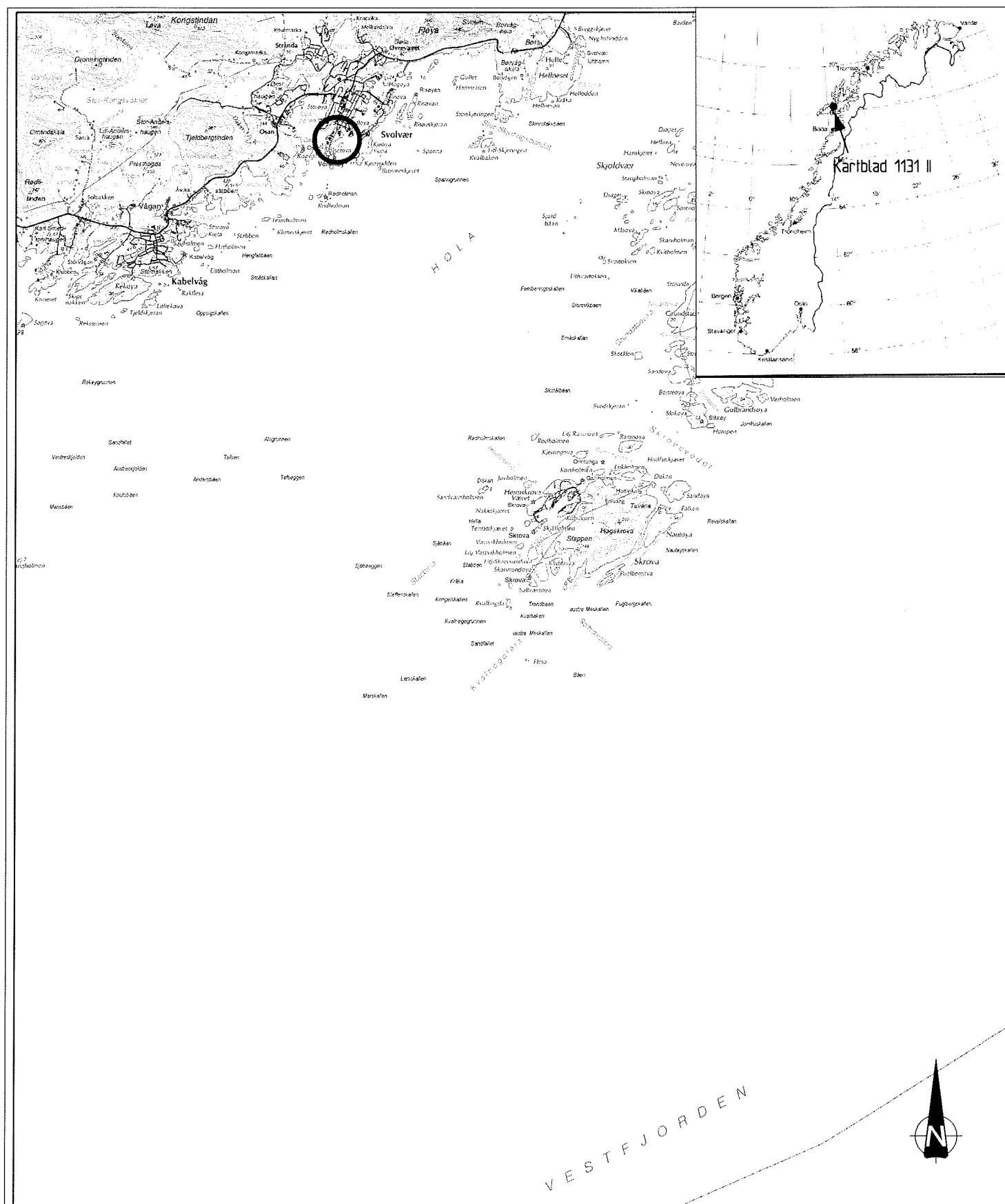
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stige høyde. Telefaryligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor
A = bruttoareal normalt strømrretningen
i = gradient i strømrretningen



OVERSIKTSKART

Statsbygg
Svolvær politistasjon
Vågan kommune

MULTICONSULT AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf.: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41

Dato 29.09.2011

Oppdragsnr. 711220

Tegnet erbk

Tegningsnr.

Kontrollert

0

Tegningens filnavn

711220-0

Målestokk

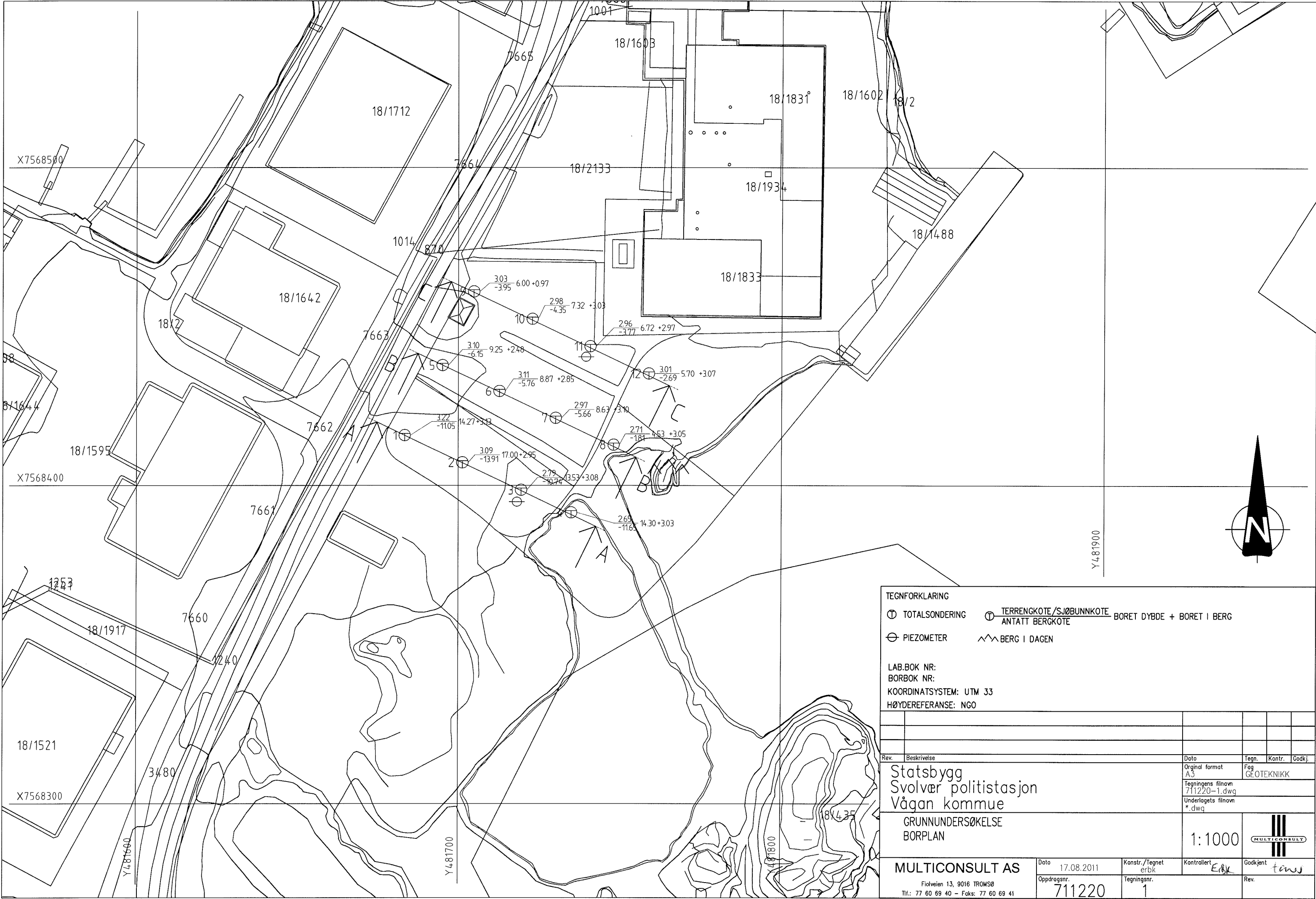
1:50000



Godkjent

Erba

Rev.

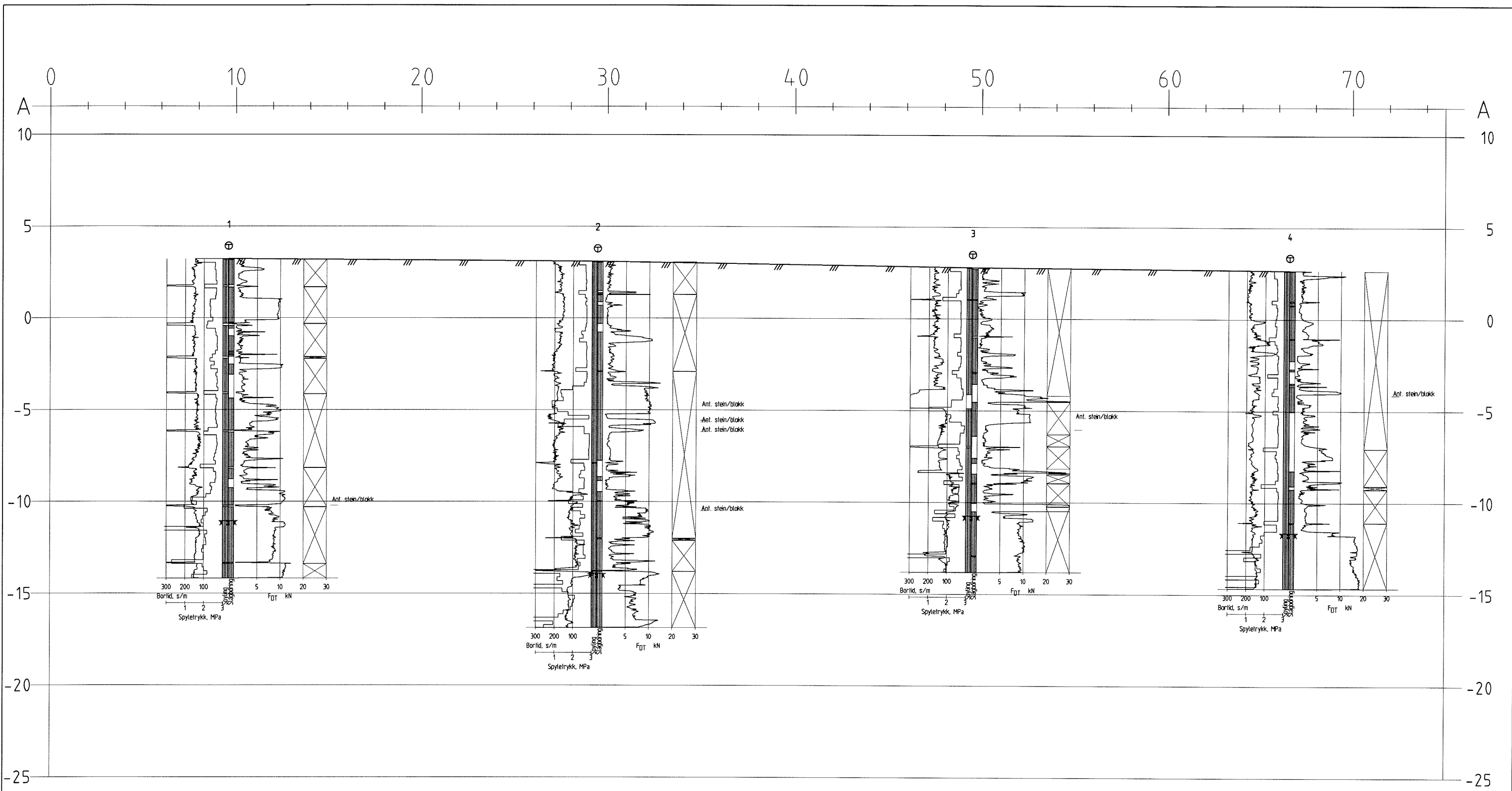



TEGNFORKLARING

- ① TOTALSONDERING ② TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE
⊖ PIEZOMETER ^.^ BERG I DAGEN

LAB.BOK NR:
BORBOK NR:
KOORDINATSYSTEM: UTM 33
HØYDEREFERANSE: NGO

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
		Original format A3	Fag		GEOTEKNIKK
		Tegningens filnavn 711220-1.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
Statsbygg Svolvær politistasjon Vågan kommune		1:1000			
GRUNNUNDERSØKELSE BORPLAN					
MULTICONSULT AS		Dato 17.08.2011	Konstr./Tegnet erbk	Kontrollert Erbk	Godkjent tams
Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnr. 711220	Tegningsnr. 1		Rev.



Rev.	Beskrivelse			Dato		Tegn.	Kontr.	Godkj.	
	Statsbygg			Original format		Fag			
	Svolvær politistasjon			A3		GEOTEKNIKK			
	Vågan kommune			Tegningens filnavn					
				711220-1.dwg					
				Underlagets filnavn					
				*.dwg					
	Profil A-A					1:200			
MULTICONSULT AS		Dato	29.09.2011	Konstr./Tegnet	erbk	Kontrollert	Erbk	Godkjent	
Fiolveien 13, 9016 TROMSØ		Oppdragsnr.	711220	Tegningsnr.	100			Rev.	
Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41									

VEDLEGG 1 - Koordinatliste

Borpunkt	Nord	Øst	Kote
1	7568415,805	481683,343	3,220
2	7568407,215	481701,243	3,085
3	7568398,603	481719,374	2,789
4	7568391,507	481734,927	2,651
5	7568437,804	481695,108	3,103
6	7568429,663	481712,634	3,111
7	7568421,246	481730,093	2,968
8	7568412,806	481748,081	2,713
9	7568460,969	481704,745	3,028
10	7568452,368	481722,827	2,975
11	7568443,762	481740,800	2,956
12	7568435,185	481758,945	3,012
Peilebrønn 3	7568398,152	481719,649	3,160
Peilebrønn 11	7568443,707	481740,932	3,292