

Rapport

Oppdrag: **GS kulvert Øyo**
 Emne: **Grunnundersøkelser**
 Rapport: **Datarapport**
 Oppdragsgiver: **Asplan Viak as**
 Dato: **5. januar 2010**
 Oppdrag- / Rapportnr. **812230 / 1**
 Tilgjengelighet **Begrenset**

Utarbeidet av:	Gunnar Vik	Fag/Fagområde:	Geoteknikk
Kontrollert av:	Svein Torsøe	Ansvarlig enhet:	1212 Geo Drammen
Godkjent av:	Knut Espedal	Emneord:	Totalsonderinger, fast

Sammendrag:

Det skal bygges en undergang og en bro for ny gang- sykkelvei over og under Bergensbanen ved Øyo øst for Geilo sentrum i Hol kommune. Denne rapporten konsentrerer seg om boringer ved prosjektert kulvert.

Hallingdal bergboring (HB) har utført grunnundersøkelser på begge steder. HB har utført i alt 12 odexboringer med opptak av borkaksprøver fra intervallet 0-3 m og 3-6m. Ved boringene O4, O6 og O11 er det foretatt kornfordelingsanalyser av materialet > 0.063mm(tørrsikting).

For dokumentasjon av stabilitetsforholdene ved utgraving for kulvert under Bergensbanen har Multiconsult utført grunnundersøkelser ved kulvertområdet i østre del av prosjektet.

Undersøkelsene utført av Multiconsult bekrefter at det er faste morenemasser på stedet. Boringene omfatter 12 totalsonderinger boret uten vannspyling på grunn av sterk kulde.

Boringene er ført ned til faste masser med stopp mot antatt faste masser eller stor blokk/fjell. Boret dybde varierer fra 1.8m i hull 11 til 6.8m ved hull 7.

Det er skovlet opp prøver ved hull 5 til 3 m dybde. Det er påvist siltige sand og grusmasser, morene på stedet. Det er trolig et betydelig innhold av steinblokker i morenen.

	18.01.10				
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av
				GV	KS
					GV

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Feltarbeider.....	3
2.1	Tidligere boringer	3
2.2	Boringer utført av Multiconsult.	3
2.3	Prøvetaking	3
3.	Vurdering av grunnforholdene	4

Tegninger

812230-0	Oversiktstegning
812230-1	Borplan Øyo med odexboringer, M=1:500
812230-10	Prøveserie v/hull5
812230-20 til -31	Sonderingsdiagram fra totalsondering 1 til 12.
812230-60	Kornfordelingsdiagram for prøver fra hull 5
812230-100	Lengdeprofil A-A langs kulverttrase.

Vedlegg

Geoteknisk bilag 4000-1D. Boremetoder

Geoteknisk bilag 4000-2D. Laboratorieundersøkelser

1. Innledning.

Det skal etableres en bro og en kulvert for å føre nye gang- sykkelveier over og under Bergensbanen ved Øyo øst for Geilo sentrum.

GS-veien skal etter kryssing under Bergensbanen graves ut som en dyp grøft mellom RV7 og jernbanen. For dokumentasjon av grunnforhold ved utgraving av kulverten, har Multiconsult på oppdrag fra Asplan Viak utført supplerende undersøkelser i området.

Denne rapporten omhandler bare boringer langs kulverttrase.

Vegteknisk prosjektering utføres av Asplan Viak, mens DBC Bygg utfører prosjektering av bro og kulvertkonstruksjonene.

Oversiktskartet i tegning -0 viser beliggenheten av prosjektet.

2. Feltarbeider

2.1 Tidligere boringer

Hallingdal bergboring utførte innledende undersøkelser som odexboring med prøvetaking av borkaks i intervallet 0-3 m og 3-6 m dybde for 12 borhull. Odexboring nr 1 til 8 er foretatt ved planlagt gangbru. Odexboring nr 9 til 12 er boret planlagt kulvertkryssing. Plasseringen av disse boringene er vist som borpunktene O9 til O12 på borplan tegning 1.

Koordinatene for disse boringene er tatt fra tilsendte borerapporter fra Hallingdal bergboring. Kotehøyde for boringene er tatt ut fra digitale kart

Ingen av boringene er rapportert å ha stoppet i fjell.

Prøver av borkaks fra odexhull O4, O6, og O11 er tørket og siktet uten vasking. Multiconsult gjør oppmerksom på at under odexboring knuses grove partikler i morenen opp. Alt materiale blåses opp av borehullet ved hjelp av trykkluft. Nedknusning av steinpartikler fører til at materiale i grus og sandfraksjonen kan være noe for høyt. Dersom materialet ikke er våtsiktet, kan naturlige sand og gruskorn ha et belegg av silt og leire. Dette vil føre til for mye materiale i sandfraksjon og for lite materiale i leire og silt.

2.2 Boringer utført av Multiconsult.

Multiconsult har utført 12 totalsonderinger ved planlagt kulvert for gang- og sykkelvei og evt. boret trase for avløpsledning på selvføll fra dypeste punkt i kulverten.

Boringene ble foretatt 14.12.09 i sterk kulde på snødekket mark. Boringene er ført ned til maksimal dybde i hht prosedyrer for totalsondering. Siden vi ikke kunne bore med vann i kulden, er boringene ikke ført 2-3 m inn fast fjell for sikker angivelse av fjellkote. Det må antas at alle boringene stopper i faste masser eller steinblokker i morenen.

Borede dybder varierer mellom 1.8m i hull T11 og 6.8m i hull T7. Plasseringen av hullene og resultatet av boringene er vist på borplan som borhull 1 til borhull 12 i tegning -1.

Geoteknisk bilag 1 gir en omtale av boremetodene.

Sonderingsdiagrammer fra totalsonderingene er vist på tegningene -20 til -31.

Tegning -100 viser et lengdeprofil langs jernbanelinjen og kulverttrase hvor noen utvalgte sonderingsdiagram fra boringene er vist.

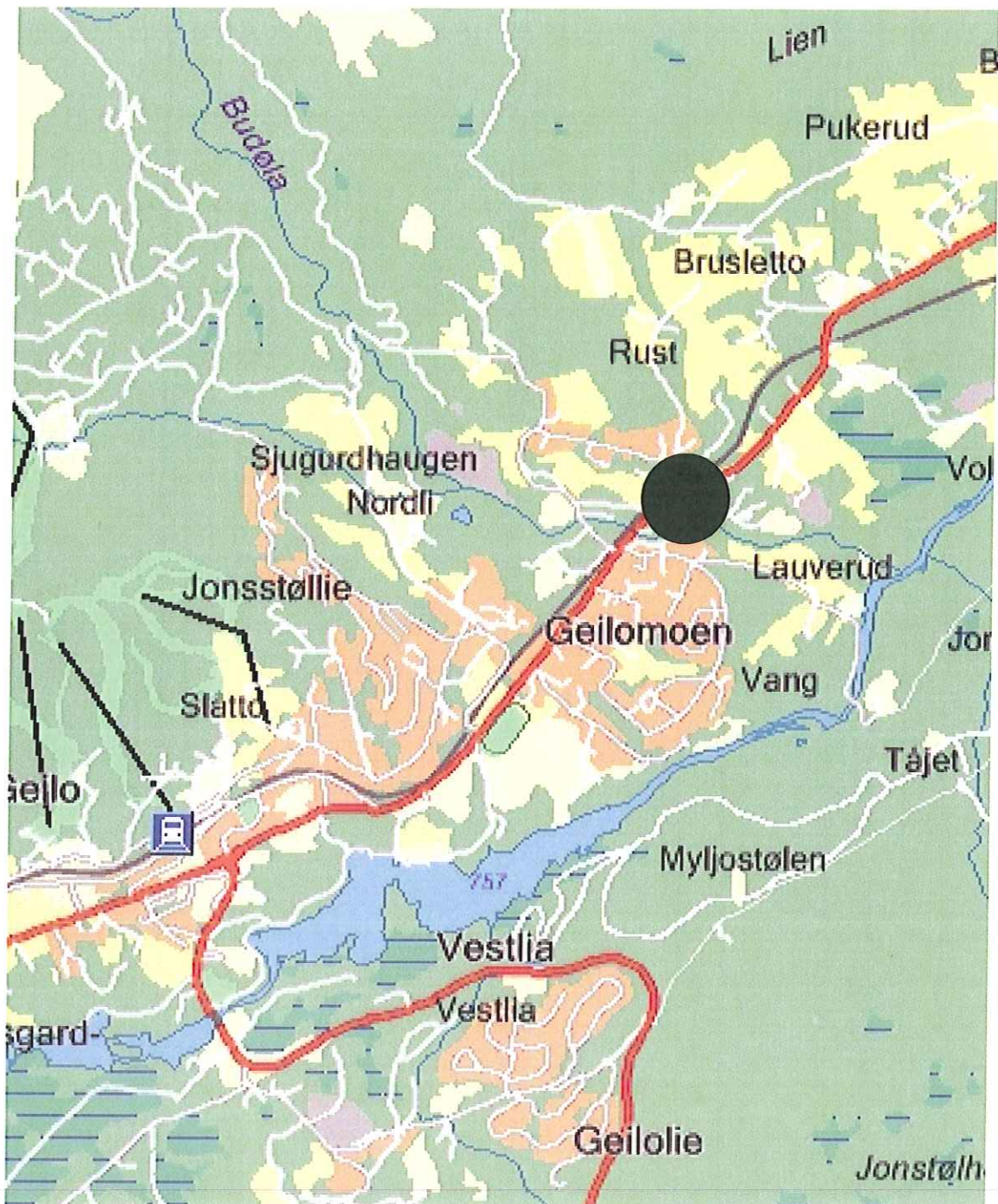
2.3 Prøvetaking

Ved hull 5 er det skovlet ned til 3 m dybde og tatt opp representative prøver.

Beskrivelse av prøvene er gitt i tegning -10. Fra de to nederste prøvene er det foretatt kornfordelingsanalyser i hht til NS 8005 (1990). Resultatene er vist på tegning -60.

3. Vurdering av grunnforholdene

Løsmassene på stedet består av siltig, grusig sand. Dette er morenemateriale fra siste istid. Siden det ikke er boret med vannspyling har vi ingen god informasjon om blokkinnholdet, men det må antas at det er betydelig siden noen av totalsonderingene stopper så grunt som 1.8 m. Ved stopp mot blokk i morene, (borerapporter fra borleder indikerte fast fjell), må blokkene være i størrelsesorden 0.5 m, ellers ville vi med slagboring knuse blokken eller kile oss forbi. Det virker som om morenen er mer sandig i toppen og finere, og fastere lenger ned.



OVERSIKTSTEGNING

Asplan Viak as
Undergang Øyo

Tegningens filnavn
o-tegning

Målestokk
som vist

Godkjent
KE
Kontrollert
GV

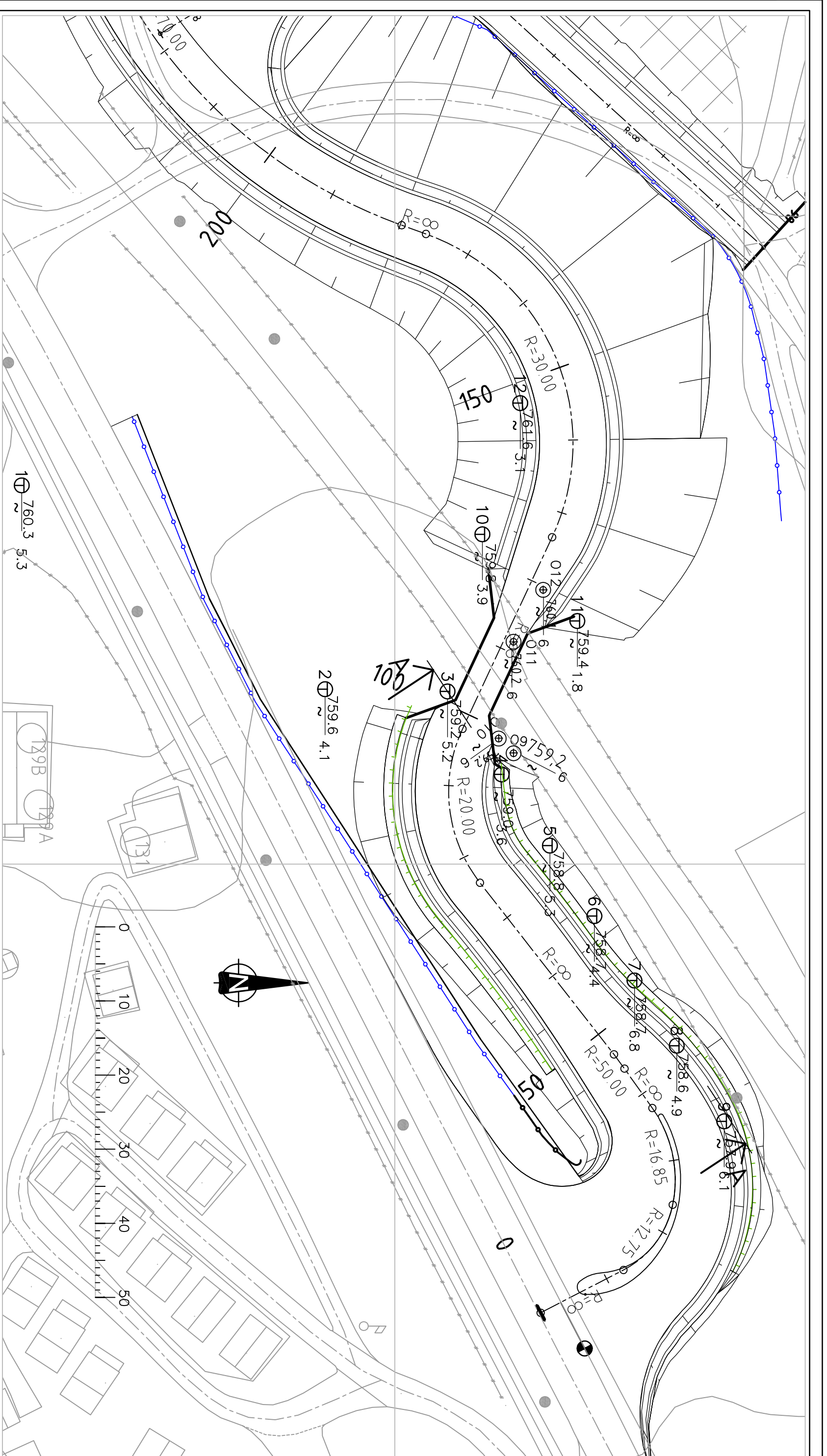


MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
07.01.2010
Oppdragsnr.
812230

Original format
A4
Tegningsnr.
-0

Konstr./Tegnet
GV
Rev.



- DREIESONDERING ✳ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING ⊕ ODEKBORINGER (utført av Hallingdal bergboring)
- ENKEL SONDERING ⊖ KJERNEBORING □ PRØVEGRØP ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▴ RAMSONDERING ⊖ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⋈ FJELL I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING ☒ SKRUPPLATEFORSØK ⊖ TERRENGKOTE (BUENN)KOTE BORET DYBDE + BORET I FJELL
- ⊖ ANTALETT FJELLKOTE

BORBOK NR: 22625
 LAB.BOK NR: 1918
 KARTGRUNNLAG: Digitalt kartgrunnlag fra Asplan Vlak
 ALLE INNMÅLINGER UTFØRT AV ASPLAN VAK

Rev.	Beskrivelse	Dato	Original format	Tegn. Kont.	Godkj.
			A3	Fag Geoteknikk	
KULVERT FOR GS-VEI ØYO/GELLO					
BORPLAN GRUNNUNDERSØKELSER					
MULTICONSULT AS					
		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		15.01.2010	GV	GV	KE
		Oppdrag nr.	Tegning nr.		
		812230	—		
		Målestokk			
		1:500			
Strømsø Torg 9, 3044 Drammen Tlf: 31 30 24 00 - Fax: 31 30 24 01					

TERRENGKOTE BUNNKOTE	0.0	DYBDE I PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t				
			20	30	40	50				10	20	30	40	50					
SAND, SILTIG	Uren, Gruskorn		○																
	Uren, Gruskorn		○																
		K		○															
	Grusig	K		○															
		5																	
		10																	
		15																	
		20																	

PR= φ 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1918
BORBOK 22625

○ VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
e OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

SKOVLBORING

Borpunkt nr.
SK.5

Tegnet
SK

Side
1 av 1

KULVERT ØYA
LABORATORIEUNDERSØKELSER

Borplan nr.
-1

Kontr.

Boret dato
13.01.1910

Dato
13.01.10



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb.265 Skøyen - 0213 OSLO
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

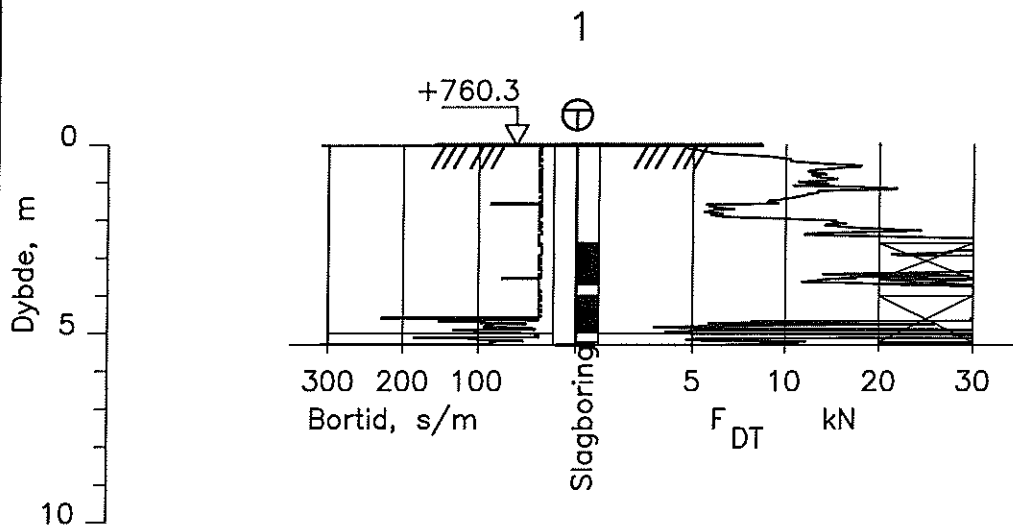
Oppdrag nr.

812230

Tegning nr.

10

Rev.



Dato boret :14.12.2009

Totalsondering

Tegningens filnavn
totalsonderinger.dwg

Undergang Øyo

Målestokk
M = 1:200

Godkjent
KE
Kontrollert
GV



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
07.01.2010

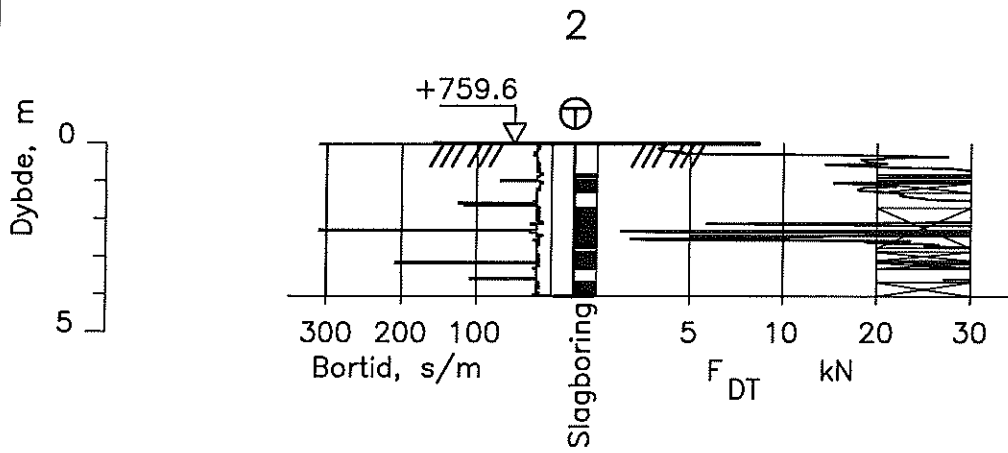
Original format
A4

Konstr./Tegnet
GV


Oppdragsnr.
812230

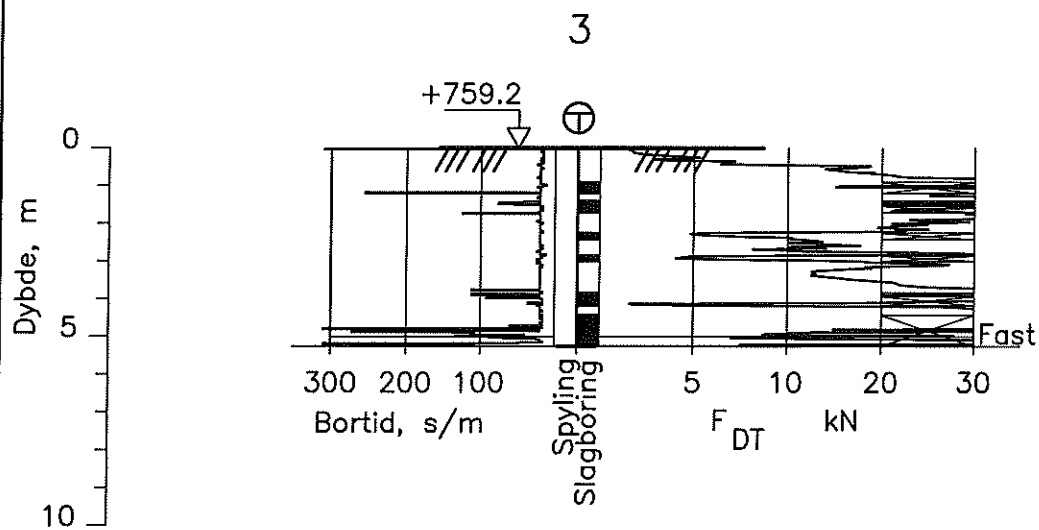
Tegningsnr.
-20

Rev.




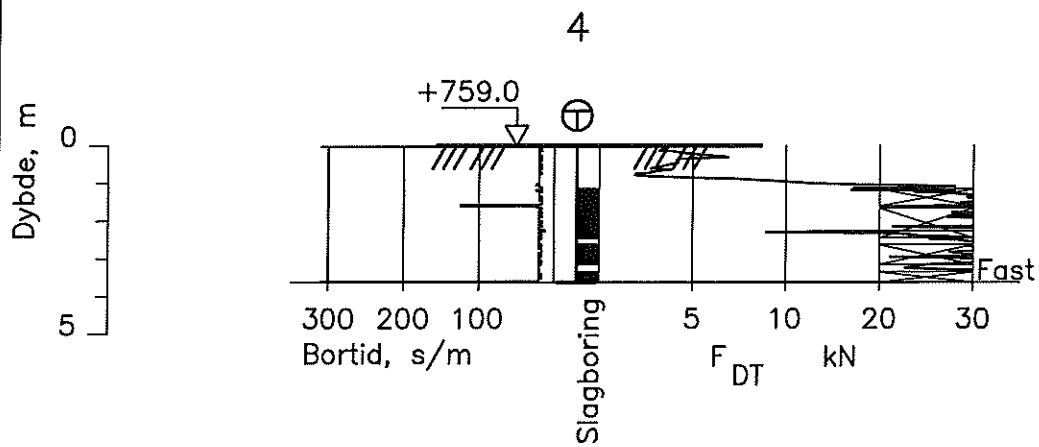
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -21	Rev.




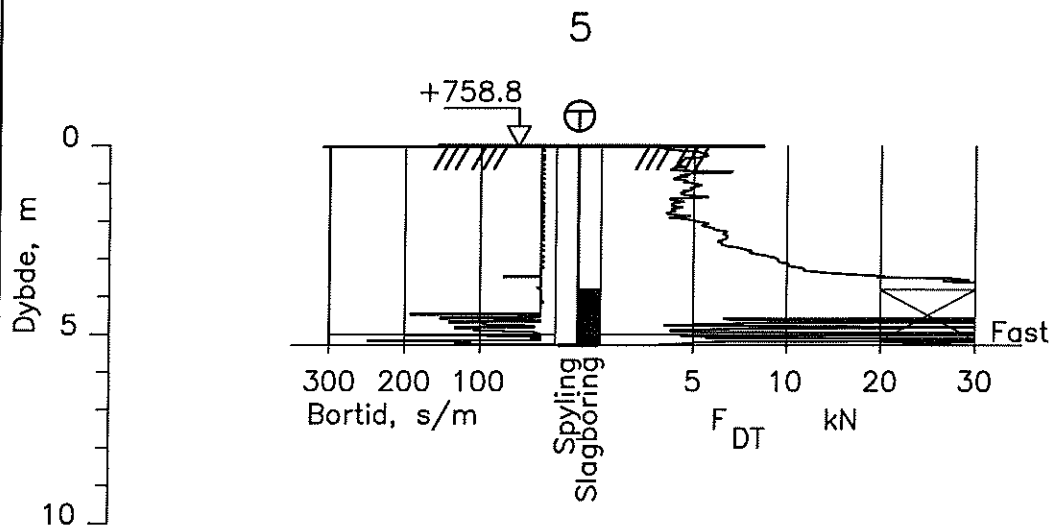
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -22	Rev.



Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as		Målestokk M = 1:200	Gødkjent KE
Undergang Øyo			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -23	Rev.



Dato boret :14.12.2009

Totalsondering

Tegningens filnavn

totalsonderinger.dwg

Asplan Viak as
Undergang Øyo

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

KE

Kontrollert

GV



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

07.01.2010

Oppdragsnr.

812230

Original format

A4

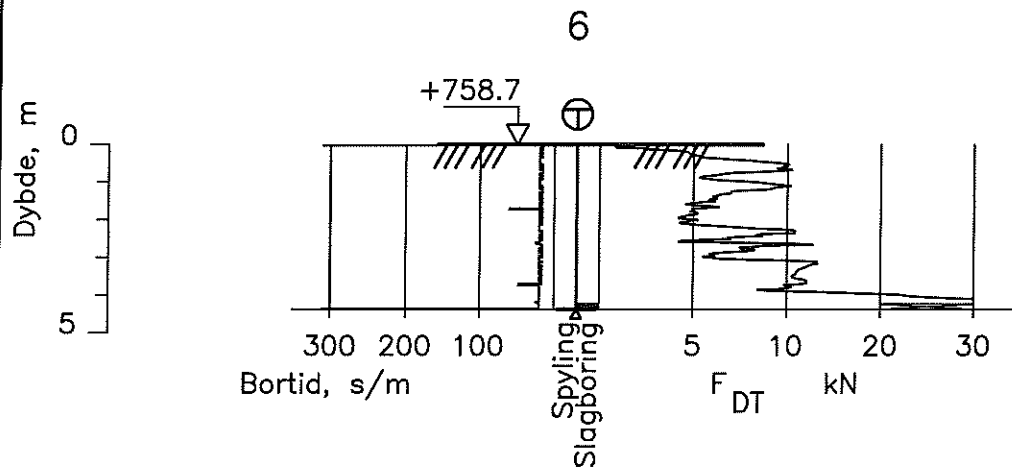
Tegningsnr.

-24


Konstr./Tegnet

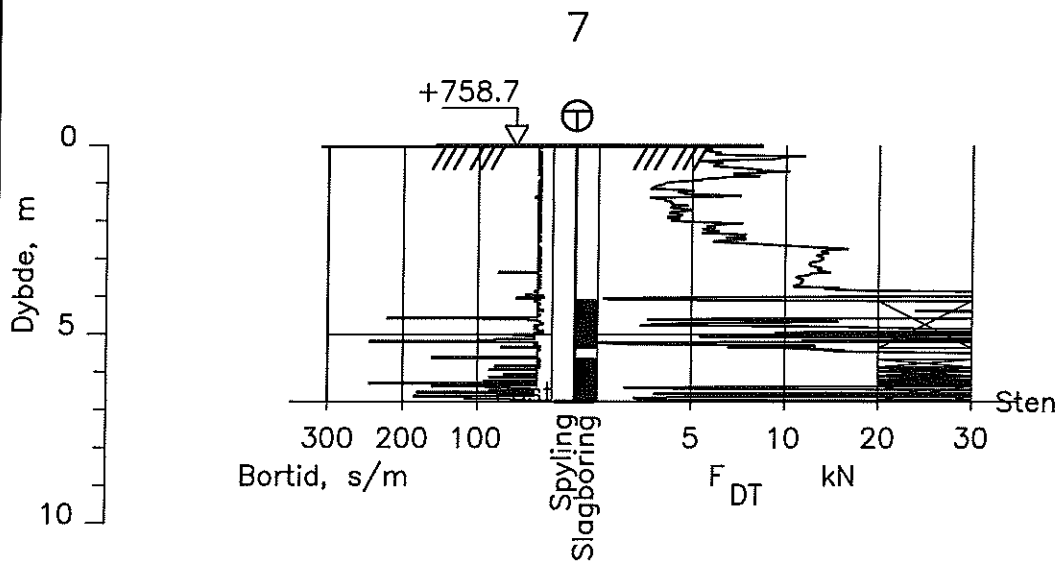
GV

Rev.




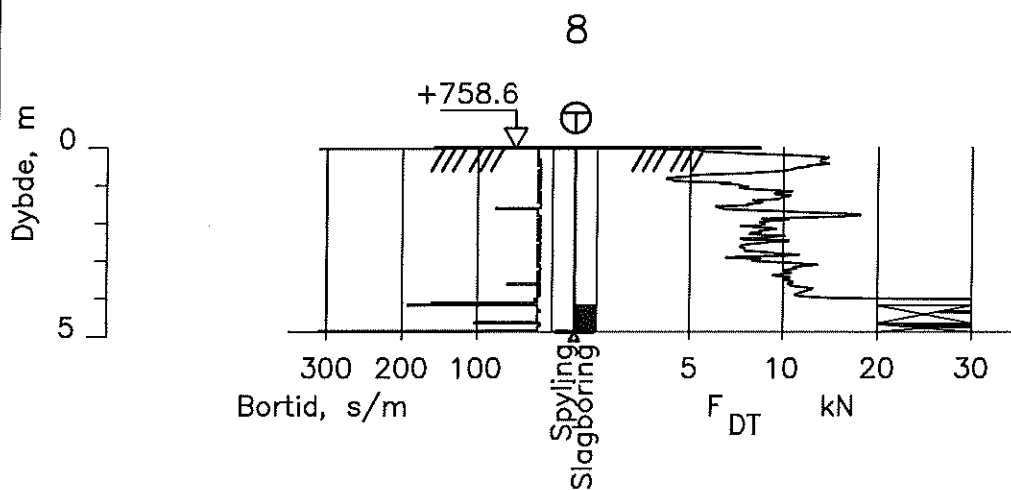
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -25	Rev.




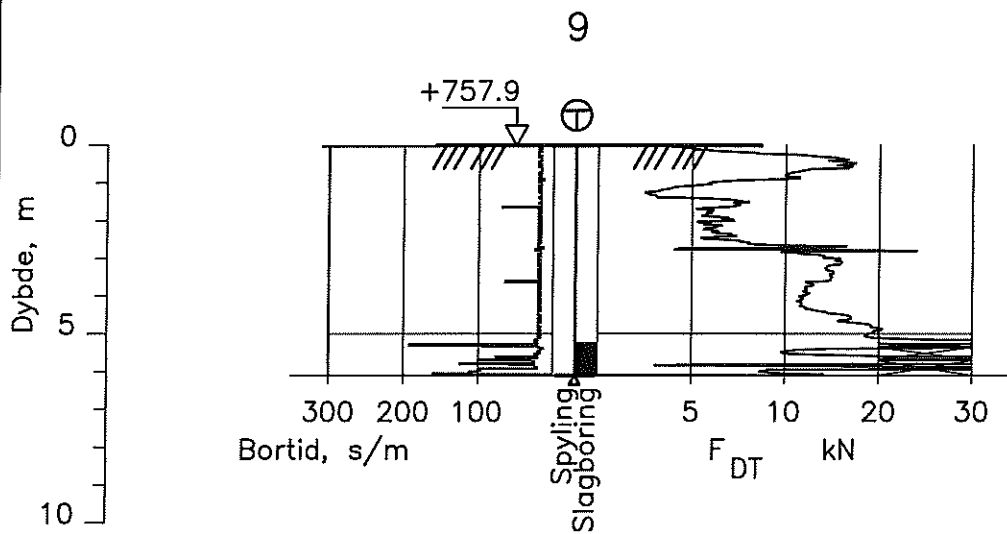
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -26	Rev.




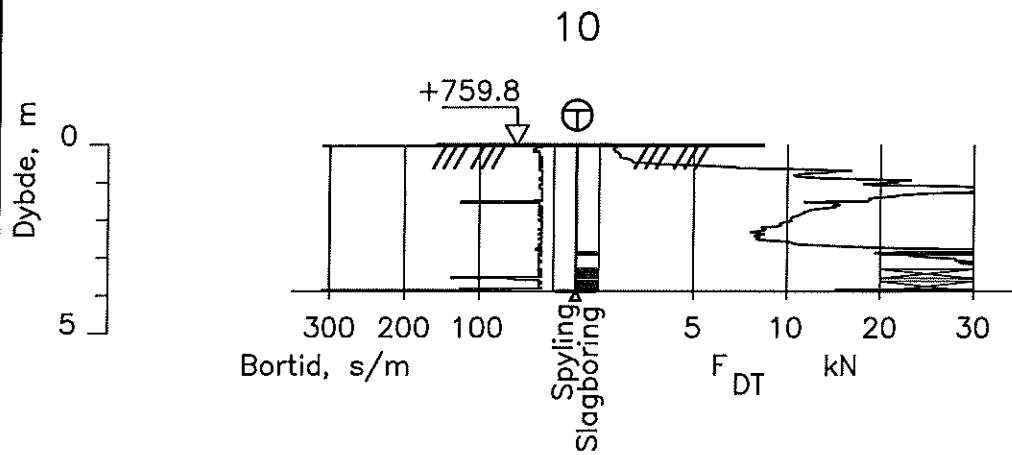
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegner GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -27	Rev.




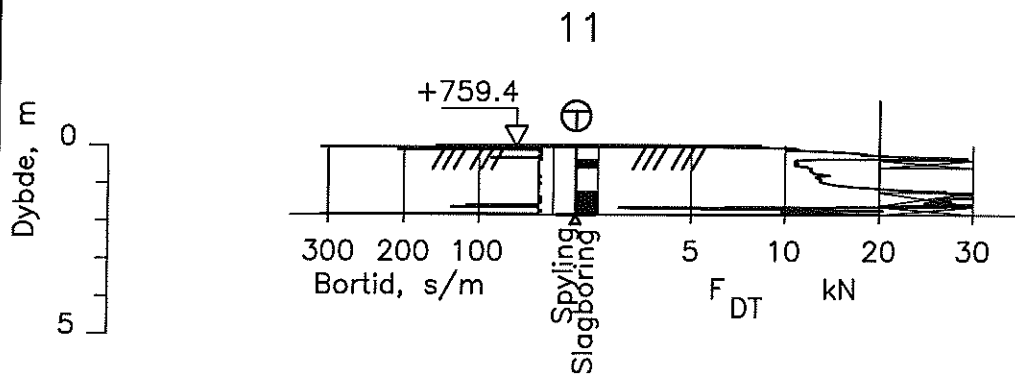
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -28	Rev.




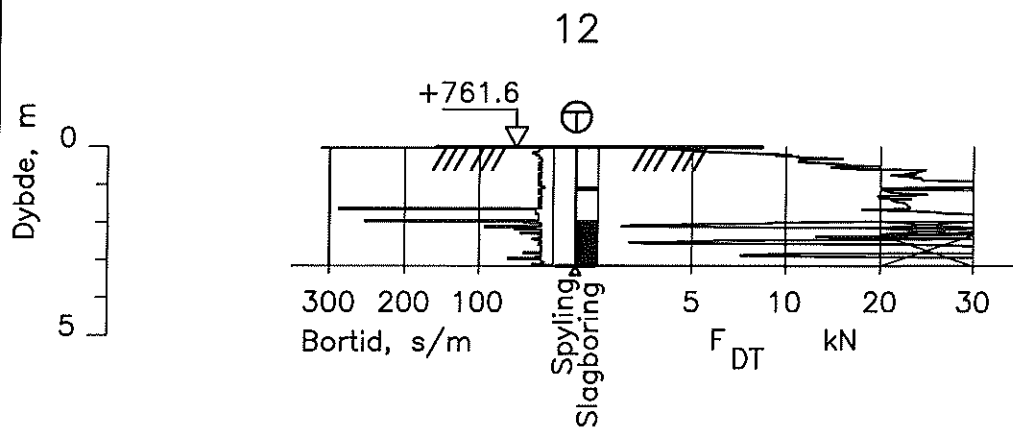
Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
Undergang Øyo			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -29	Rev.




Dato boret :14.12.2009

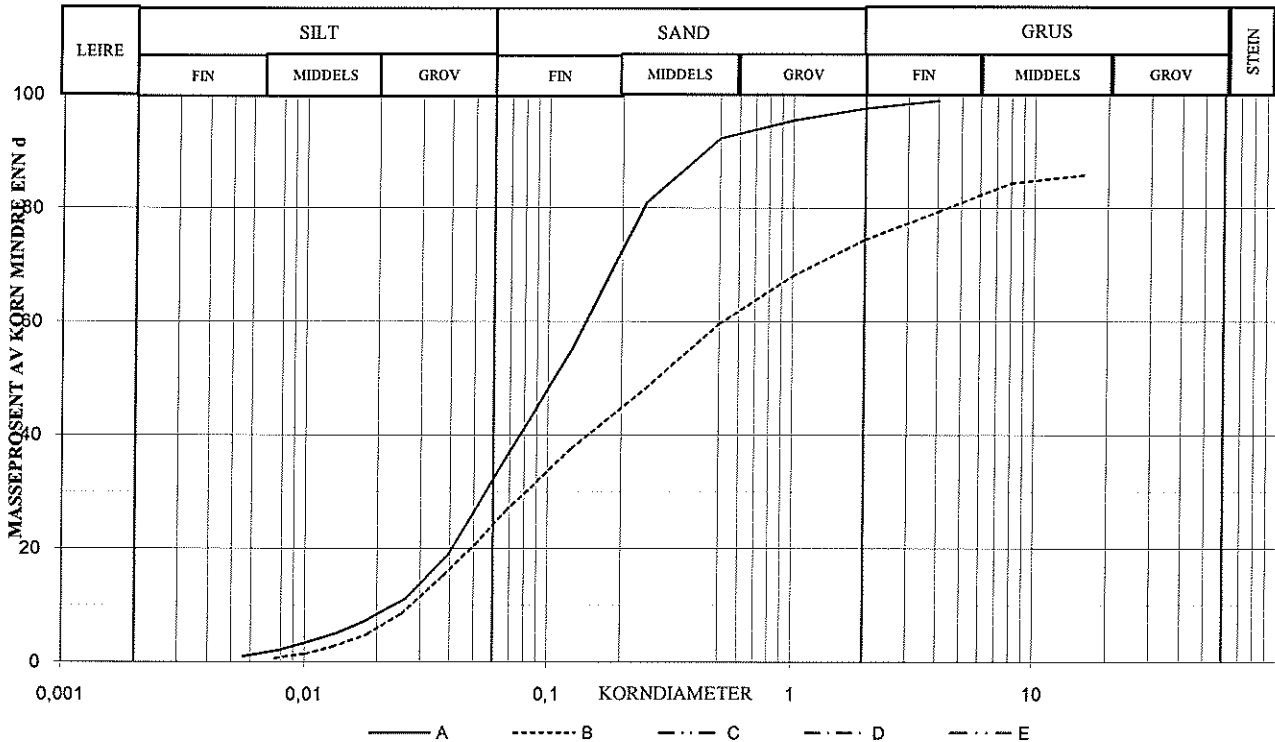
Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as Undergang Øyo		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Data 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -30	Rev.



Dato boret :14.12.2009

Totalsondering		Tegningens filnavn totalsonderinger.dwg	
Asplan Viak as		Målestokk M = 1:200	Godkjent KE
Undergang Øyo			Kontrollert GV
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 07.01.2010	Original format A4	Konstr./Tegnet GV
	Oppdragsnr. 812230	Tegningsnr. -31	Rev.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK.5	2,0-3,0	SAND, siltig		X		X
B	SK.5	3,0-4,0	SAND, siltig, grusig		X		X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su Kn/m ²	Su r Kn/m ²	Plastisitet		Densitet Kn/m ²	< 0,02 mm %	< 0,063 mm %	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A										0,0238	0,0564	0,1228	0,1638
B										0,0279	0,0857	0,2909	0,5248
C													
D													
E													

KORNGRADERING

KULVERT ØYA
LABORATORIEANALYSER

Konstr./Tegnet
SK

Kontrollert

Godkjent

13.01.10

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

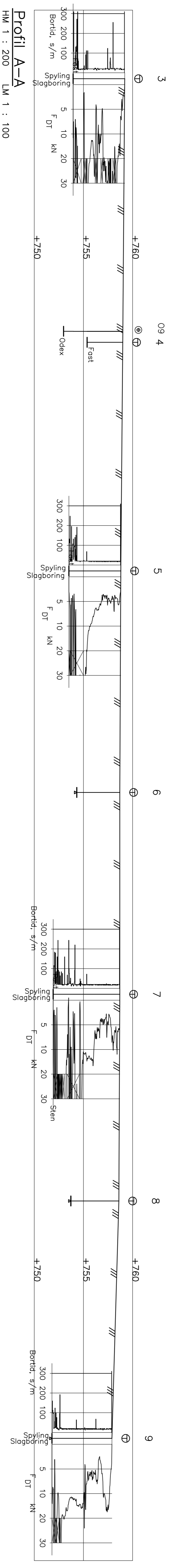
OPPDRAG NR.

812230-1


TEGN.NR.

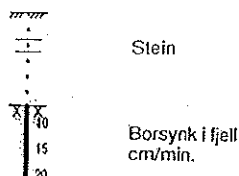
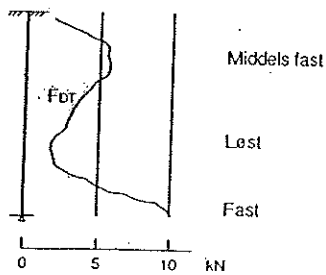
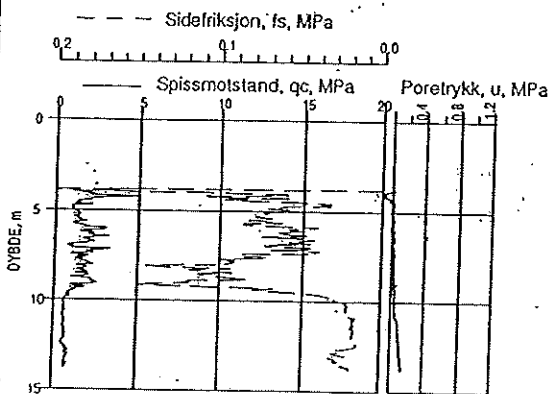
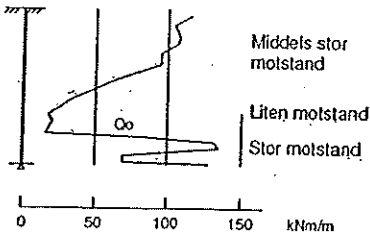
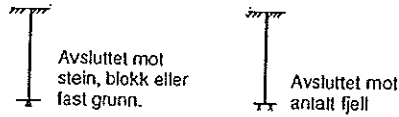
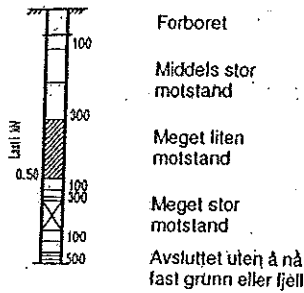
60

REV.



Profil A-A
HM 1 : 200 LM 1 : 100

Profiltegnning		PRQFIL AADVG	
Udergang Øyo		HM=1:200	
PRQFIL A-A		LM=1:100	
 MULTICONSULT <small>Tollfærende anrådgivningsbureau</small>		<small>06.01.2010</small> <small>100</small>	
<small>812230</small>		<small>100</small>	
		<small>PRQFIL AADVG</small> <small>Udergang</small> <small>Øyo</small> <small>100</small>	



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (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 borchullet. 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 børstenger (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.

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

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 datalogger 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 børstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften F_{0r} registreres automatisk og angis i kN.

FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm borkrone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vannsplying. 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

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

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet
ABe

Kontrollert
JAF

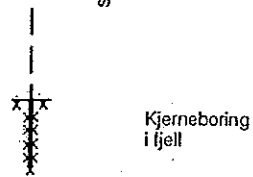
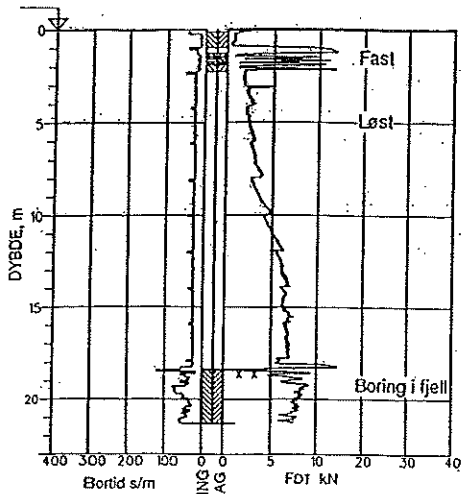
Godkjent
O. Bø

Oppdragsnr.
4000

Tegningsnr.

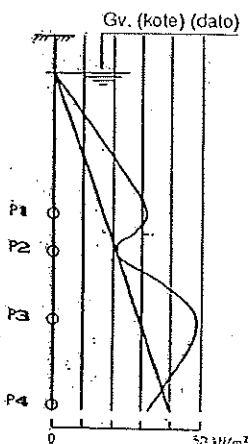
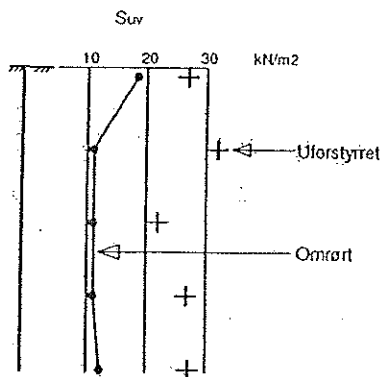
1

Rev.
D



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



Ⓣ TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykkssondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjellbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykkssondering) 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 borrigg 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 (skovbor).

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget 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. Udrenert skjærstyrke (S_{uv} 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 standrør 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 sligehøyde 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:

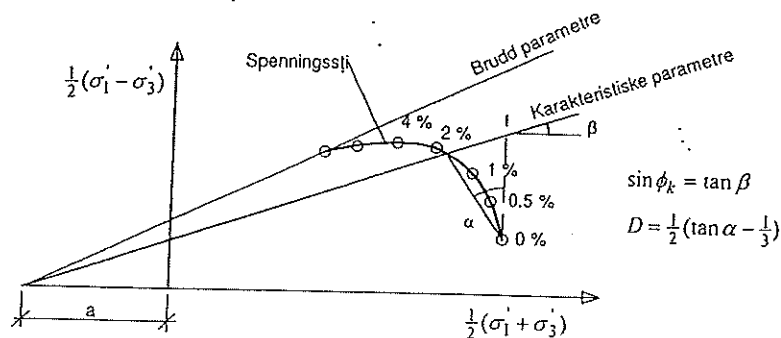
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

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 Hoffssveien 1 – Pb. 265 Skøyen – 0213 Oslo Tlf. 22 51 50 00 – Fax 22 51 50 01	Dato	15.12.1999	Konstr./Tegnet	ABe	Kontrollert	JA	Godkjent	O. Bør
	Oppdragsnr.	4000	Tegningsnr.	2	Rev.	D		



FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

PLASTISITETSIKKEDEKS (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 TYNGDETETHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

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

TØRR TYNGDETETHET (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.

HUMUSINNHOLD (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 ($p_a = 100 \text{ kN/m}^2$)

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 partiklens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. 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