

Rapport

Oppdrag: **Kulturhus Østre Brygge, Porsgrunn**

Emne: **Grunnundersøkelser**

Rapport: **Datarapport. Geoteknisk rådgivning**

Oppdragsgiver: **Porsgrunn kommune**

Dato: **27. februar 2009**

Oppdrag- / Rapportnr. **811921 / 1**

Tilgjengelighet **Begrenset**

Utarbeidet av:	Arvid Olaus Straumsnes	Fag/Fagområde:	Geoteknikk
Kontrollert av:	Geir Solheim	Ansvarlig enhet:	1217 Skien
Godkjent av:	Runar Larsen	Emneord:	Fundamentering

Sammendrag:

Porsgrunn kommune skal bygge kulturhus på tomteområdet Storgata 164-166.

Tomta ligger innenfor reguleringsplan-området Rådhuset-Østre Brygge der det tidligere er påvist grunnforhold med risiko for utglidning i elveløpet. NVE krever at det skal utføres sikringsarbeid i elva før bygging i området/. Tidligere er det utført grunnundersøkelser på tilstøtende tomter som har vist at grunnforholdene er relativt jevne i området. Denne rapporten beskriver nærmere undersøkelser lokalt i det aktuelle byggeområdet for kulturhuset

Under et topplag på 2 – 3 m består løsmassene av silt og leire med innsalg av sandlag.

Fjellet er påtruffet 40-50 m under terreng.

Prosjektet skal utformes og bygges på en slik måte at påført totallast ikke overstiger dagens bruks- og lastsituasjon. Det er aktuelt å fundamenterer nye bygg med frittstående 1.etg gulv på peler til fjell. Påførte laster i byggeperioden må vurderes spesielt.

Nye bygg er planlagt med ytre veggliv ca. 6 m bak kaifronten. Det er ikke ennå klarlagt om dette kommer i konflikt med selve kaikonstruksjonen. Kaia vil bli behandlet i eget notat.

/	27.2.09					
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Undersøkelser	3
3.	Grunnforhold	3
4.	Stabilitets- og fundamenteringsforhold	4
4.1	Nye bygg	4
4.2	Kaia	4

Tegninger

4000-1 og -2	Geotekniske bilag
811921 -0	Oversiktskart
-1	Borplan
-10	Prøveserie PR.1
-20 – 23	Totalsonderinger
-60	Korngradering PR.1

1. Innledning

Porsgrunn kommune skal bygge kulturhus på tomteområdet Storgata 164-166.

Tomta ligger innenfor reguleringsplan Rådhuset-Østre Brygge der det tidligere er påvist grunnforhold med risiko for utglidning i elveløpet. Det vises til flere rapporter fra NVE/NGI vedrørende områdestabiliteten og krav om sikringstiltak i elva.

Rapporten "Sikkerhet mot leirskred, Porsgrunn kommune. Grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger mot Porsgrunnselva" NGI nr. 20061711-1 dat. 15.2.2007 konkluderer med krav om erosjonssikring i elva mellom rådhuset og Lilleelva.

En oppsummering er gitt i Teknisk notat fra NGI til NVE Region Sør datert 1. Juli 2008 med ref.nr. 20081489. Sikringsarbeider i form av erosjonssikring og støttefyllinger i elva forutsettes utført før bygging av kulturhuset.

Denne rapporten beskriver nærmere undersøkelser lokalt i det aktuelle byggeområdet for kulturhuset.

2. Undersøkelser

Tidligere er det utført grunnundersøkelser på tilstøtende tomter som har vist at grunnforholdene er relativt jevne i området.

Det er nå utført 4 totalsonderinger og tatt opp én uomrørt prøveserie i byggeområdet.

Totalsonderingene registrerer lagdeling og relativ sonderingsmotstand i løsmassene. En boring er utført med vannspyling og 1.5 m kontrollboring inn i antatt fjell, mens de 3 andre er ført til stopp mot meget fast grunn av antatt fjell.

Opptatte prøver er analysert i geoteknisk laboratorium mhp. sammensetning og styrkeegenskaper.

Vedlagte geotekniske bilag tegning nr. 4000-1 og -2 gir en beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten resultatene presenteres på.

Borpunktene er satt ut med utmål fra eksisterende bygg og er høydefastsatt ut fra oppgitt nivå på kaipлата = +1.9 for 3 punkter og en kommunal kum i Storgata for ett punkt.

3. Grunnforhold

Tegning nr. 1 viser borpunktene plassering med terrengkote, registrerte bordybder og antatt fjellkote.

Tegning nr. 20 – 24 viser detaljerte motstandsdiagrammer og dybden til antatt fjell for de enkelte totalsonderinger, mens tegning nr. 10 og 60 viser resultatene fra laboratorieanalysene.

Undersøkelsene bekrefter tidligere antakelser om at grunnforholdene er meget jevne i området.

Sonderingsmotstanden er sterkt varierende i de øvre 2 – 4 m. Videre ned til ca. kote minus 25 er sonderingsmotstanden liten og jevnt økende. Ved ca. kote – 25 øker sonderingsmotstanden i alle boringene og indikerer at det er en overgang mot fastere sandmasser videre ned til fjell. Antatt fjell er registrert på kote minus 37.1 til minus 47.5.

Under et topplag på 2 – 3 m grus/sand/fylling består løsmassene av silt som gradvis går over i bløt til middels fast leire i dybden. Prøveserien er ført ned til 14 m, se tegning nr. 10.

Silten og leira er lagdelt med innslag av finsand-lag slik det også fremgår av totalsonderingene. Et markert sandlag er registrert på alle boringene ved kote -9.

Leira har udrenert skjærstyrke $S_u = 25-30$ kPa og middels høy sensitivitet $S_t = 8 - 18$.

4. Stabilitets- og fundamenteringsforhold

4.1 Nye bygg

Prosjektet skal utformes og bygges slik at påført totallast ikke overstiger dagens bruks- og lastsituasjon. Det er aktuelt å fundamenterer nye bygg med frittstående gulv i 1. etg. på peler til fjell eller meget fast morene.

Ved eventuell heving av uteareal må det foretas en avlastning og bruk av lette/superlette masser.

I byggeperioden tillates ikke mellomagring av utstyr og masser som kan svekke stabiliteten til området. Riggplan forutsettes nærmere vurdert.

Det er under vurdering å lage ei orkestergrav med u.k. plate på kote minus 2.2. Det utløser krav om ekstra sikringstiltak bestående av stagforankret spunt og kalksement-peler ("KC-peler") som beskrevet i vårt Notat G1 datert 12.1.2009.

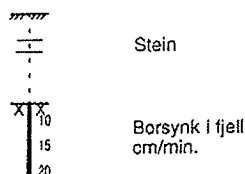
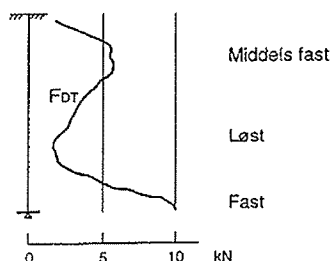
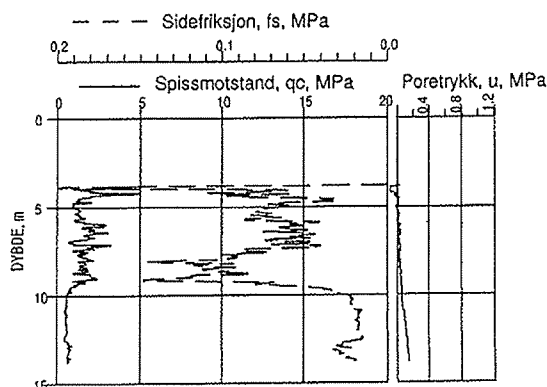
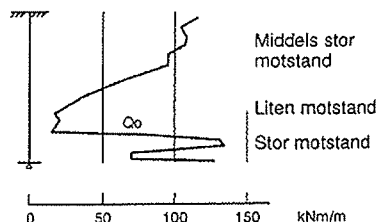
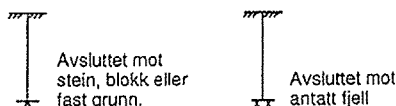
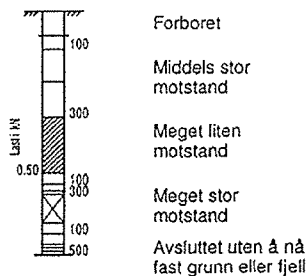
Sikring av byggegropa blir omhandlet i eget notat når fundamentplan og endelig gravenivå er fastlagt.

4.2 Kaia

Nye bygg er planlagt med ytre vegglinje ca. 6 m bak kaifronten. Det er ikke ennå klarlagt om dette kommer i konflikt med selve kaikonstruksjonen og/eller eventuelle forankringsstag.

Det er forsøkt innhentet opplysninger vedrørende kaia's konstruksjon hos kommunen og havnevesenet uten at det har lyktes. Det er imidlertid kjent at kaia har hatt jernbanespor og kraner og er brukt for tunge sjø/land- transporter gjennom mange år. Kaia er uten synlige skader i dag.

Kaia med eventuelle krav om spesialtilpasning av ytre fundamentrekke vil bli behandlet i eget notat.



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 borchullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

ENKEL SONDERING

Borstål slås med slagge 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.

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

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 deler (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere stec 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 sonderpiss. 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 borkrone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vannspyling. 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

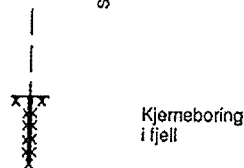
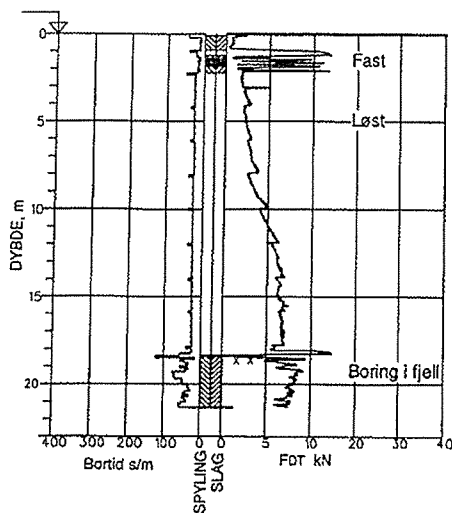
Dato 15.12.1999
Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet ABe
Tegningsnr. 1

Kontrollert JAF
Rev. D

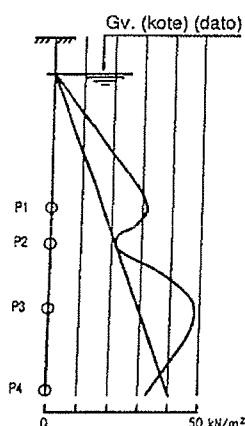
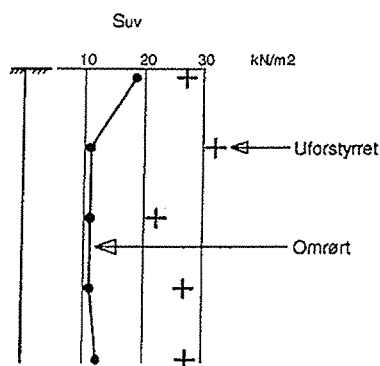


Godkjent O.
Rev. D



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjøtbare 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 påsveisert en spiral (auger). Med borrhjelp 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 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 vingekor (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert 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 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 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:

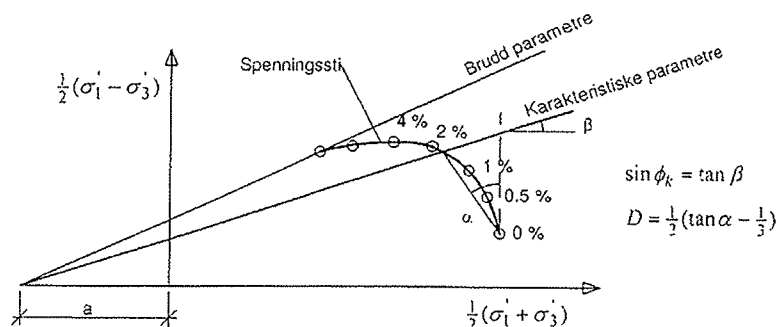
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning \div 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 "spenningsstier", 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/m²])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{ui}), 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

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet ABe

Tegningsnr.

Kontrollert

2



Godkjent 0.13r

Rev. D

FLYTEGRENSE (W_L %)**PLASTISITETSGRENSE (W_p %)****PLASTISITETSIKKEKS (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 spesifikasjon 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

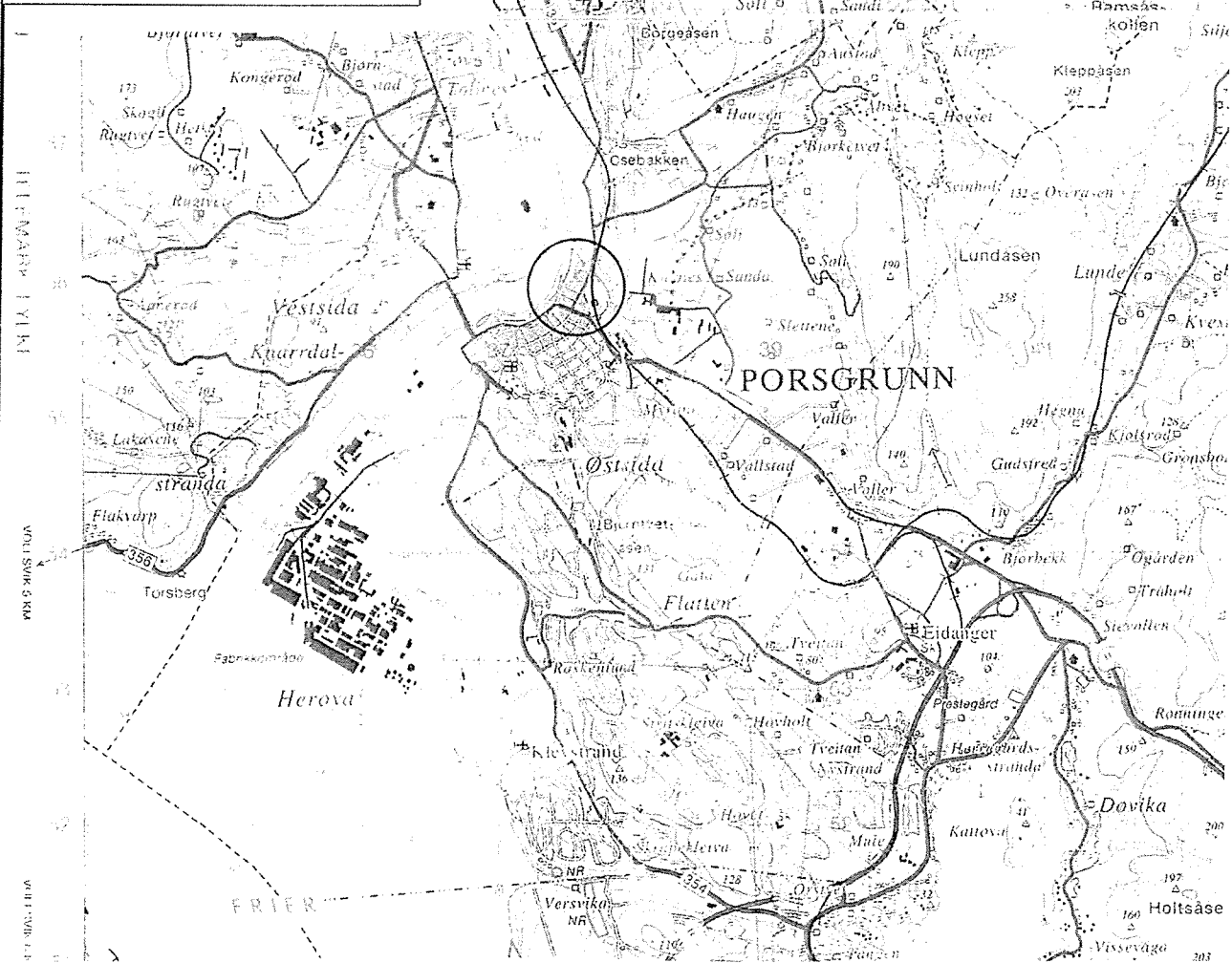
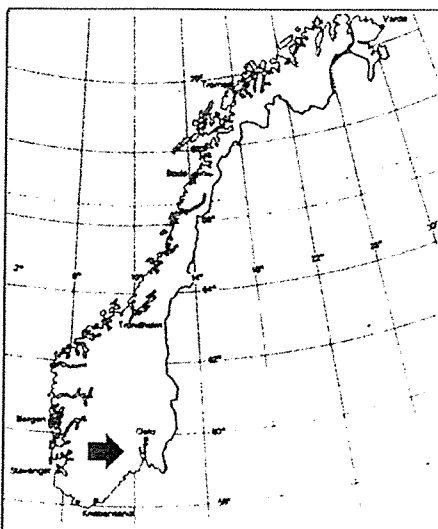
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes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


TELEFARLIGHET

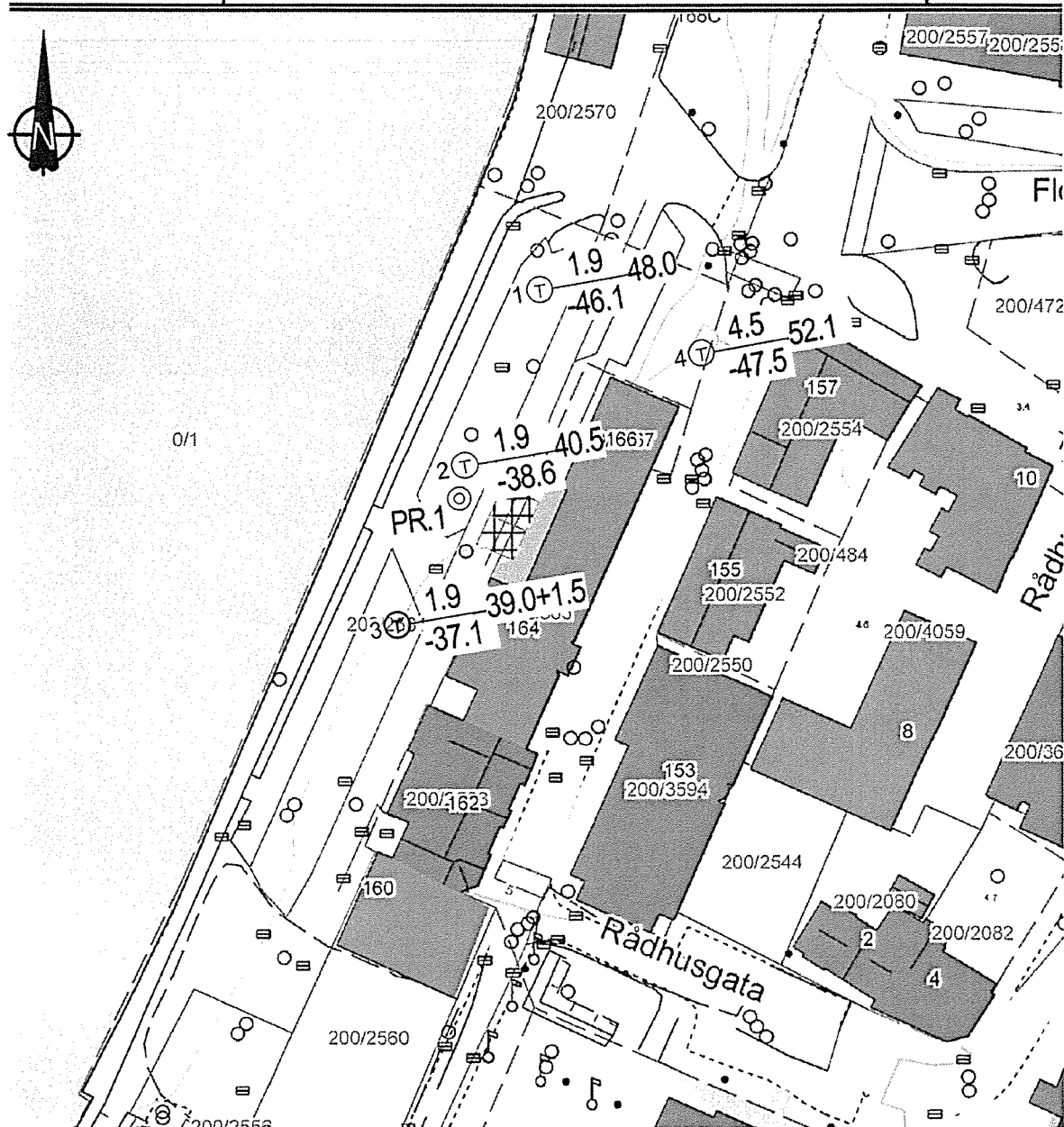
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefaryligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

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



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Originalformat	A4	Fag	Geoteknikk
		Tegningens filnavn			
Porsgrunn kommune Kulturhus Østre Brygge		Målestokk			
		1:50000			
MULTICONSULT AS Leirvollen 25, 3736 Skien Tel.: 35112500		Dato	27.2.09	Konstr./tegn.	Godkjent
		Oppdragsnr.	811921	Tegningsnr.	0
		Kontrollert		Rev.	




⊕ TOTALSONDERING ⊙ PRØVESERIE ⊖ PORETRYKKMÅLING
GRUNNVANNSMÅLING

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL)
ANTATT FJELLKOTE

BORBOOK NR. 20882 LAB.BOK NR. 1952

KARTGRUNNLAG: Nettkart Porsgrunn kommune

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: Bp. 1, 2 og 3 satt lik kaiplate +1.9, og Bp. 4 satt lik K1997 +4.47

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
BORPLAN		Originalformat	A4	Fag	Geoteknikk
		Tegningens filnavn			
Porsgrunn kommune Kulturhus Østre Brygge		Målestokk			
		1:1000			
MULTICONSULT AS Leirvollen 25, 3736 Skien Tel.: 35112500		Dato	27.2.09	Konstr./tegn.	Kontrollert
		Oppdragsnr.	811921	Tegningsnr.	1
				Godkjent	Rev.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE: m PROVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSE				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/GRUS															
Humus, Trerester															
SILT Noe humus, planterester						49	18.0								
Mistet prøve						46	18.5								
SILT/LEIRE Silt og Leir lommer	5					41	19.6								12
LEIRE, SANDIG Siltlommer	K					44	19.1								8
Siltlommer						43	19.3								8
Siltlommer	K					42	19.5								9
SILT, LEIRIG Leirlommer og lag						38	20.2								
LEIRE, SILTIG Sterkt siltig	K					38	20.1								13
LEIRE/SAND, Lagdelt Finsand og siltlag	10					43	19.2								13
Siltlommer	K					40	19.8								12
LEIRE, SANDIG Siltlommer	K					34	20.8								18
LEIRE, SILTIG Sterkt siltig	K					44	19.1								16
Sterkt siltig						51	18.0								15
Sterkt siltig	K					49	18.3								
	15														
	20														

PR= ϕ 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 1952

BORBOK

○ VANNINNHold

— W_L FLYTEGRENSE

— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

O_{Na} = HUMUSINNHold

O_{gl} = GLØDETAP

γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD

○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S_t SENSITIVITET

PR= Ø 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1952
BORBOK

○ VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

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

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

PRØVESERIE

PORSGRUNN KOMMUNE
KULTURHUS ØSTRE BRYGGE

MULTICONSULT AS

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

Oppdrag nr.

811921

Borpunkt nr.

PR.v/2

Borplan nr.

-1

Boret dato

13.01.2009

Tegning nr.

10

Tegnet

SK

Kontr.

Dato

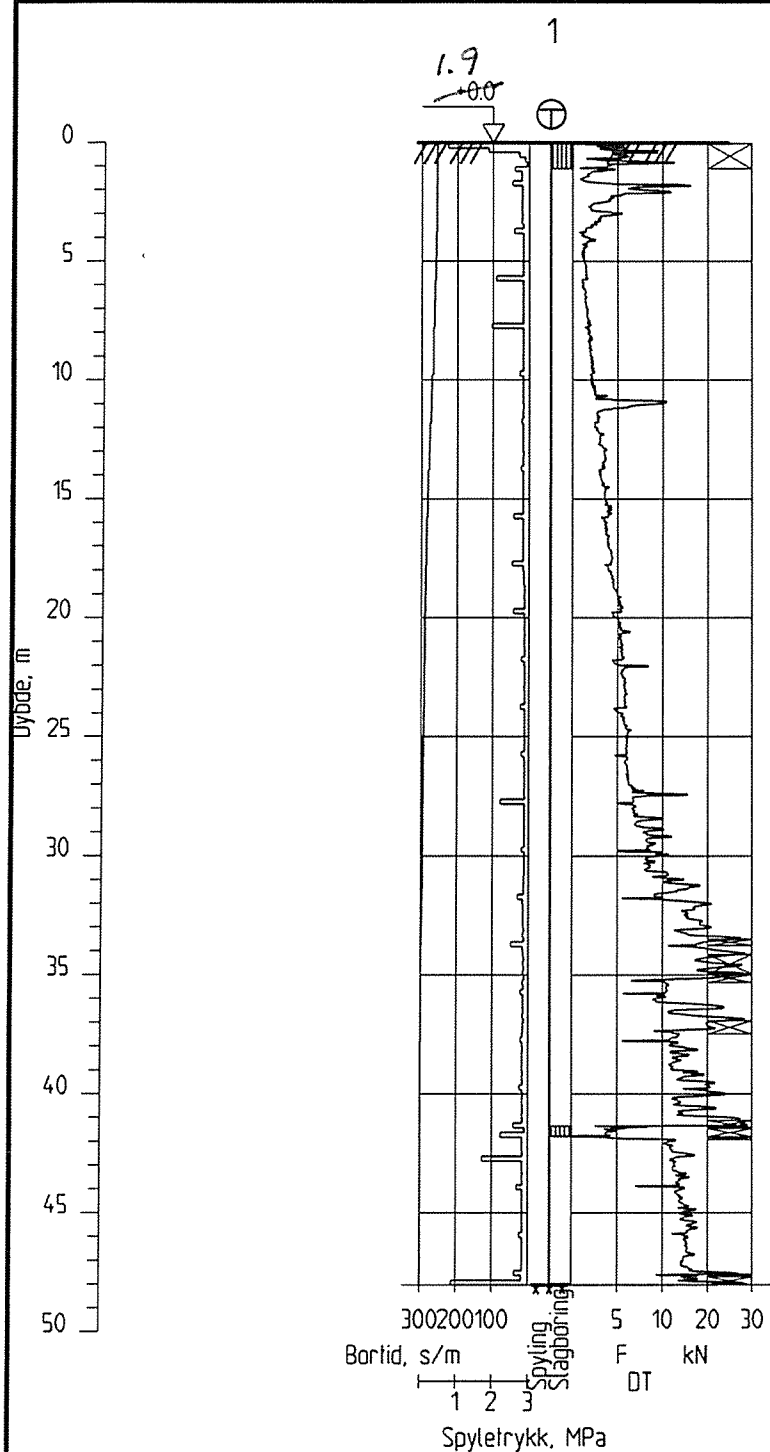
27.01.09

Side

1 av 1



Rev.



Dato borel :15.012009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering

Tegningens filnavn

Porsgrunn kommune

Målestokk

Godkjent

Kulturhus Østre Brygge Porsgrunn

M = 1 : 300

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
20.01.09

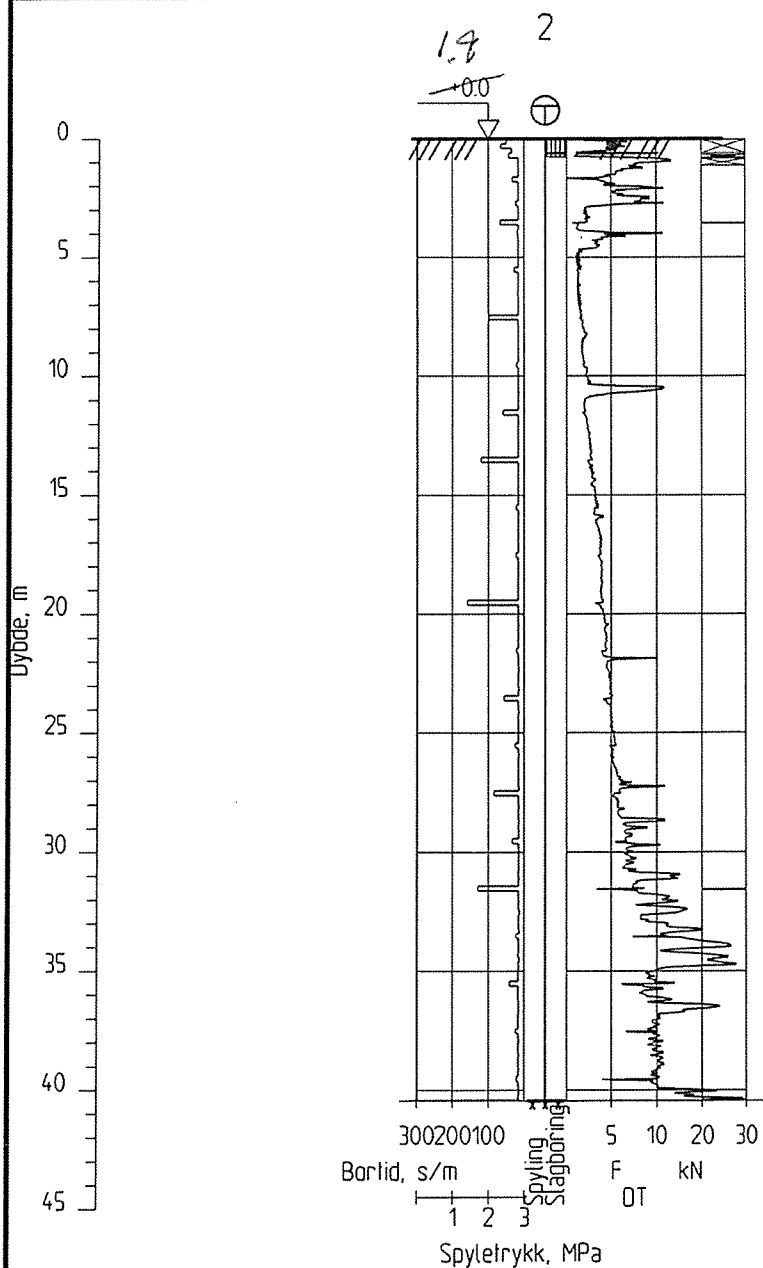
Orginal format

Konstr./Tegnet
BKT

Oppdragsnr
811921

Tegningsnr
20

Rev.



Dato borel :12.01.2009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering

Porsgrunn kommune
Kulturhus Østre Brygge Porsgrunn

Tegningens filnavn

Målestokk

M = 1 : 300

Godkjent

Kontroller



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.01.09

Oppdragsnr.

811921

Original format

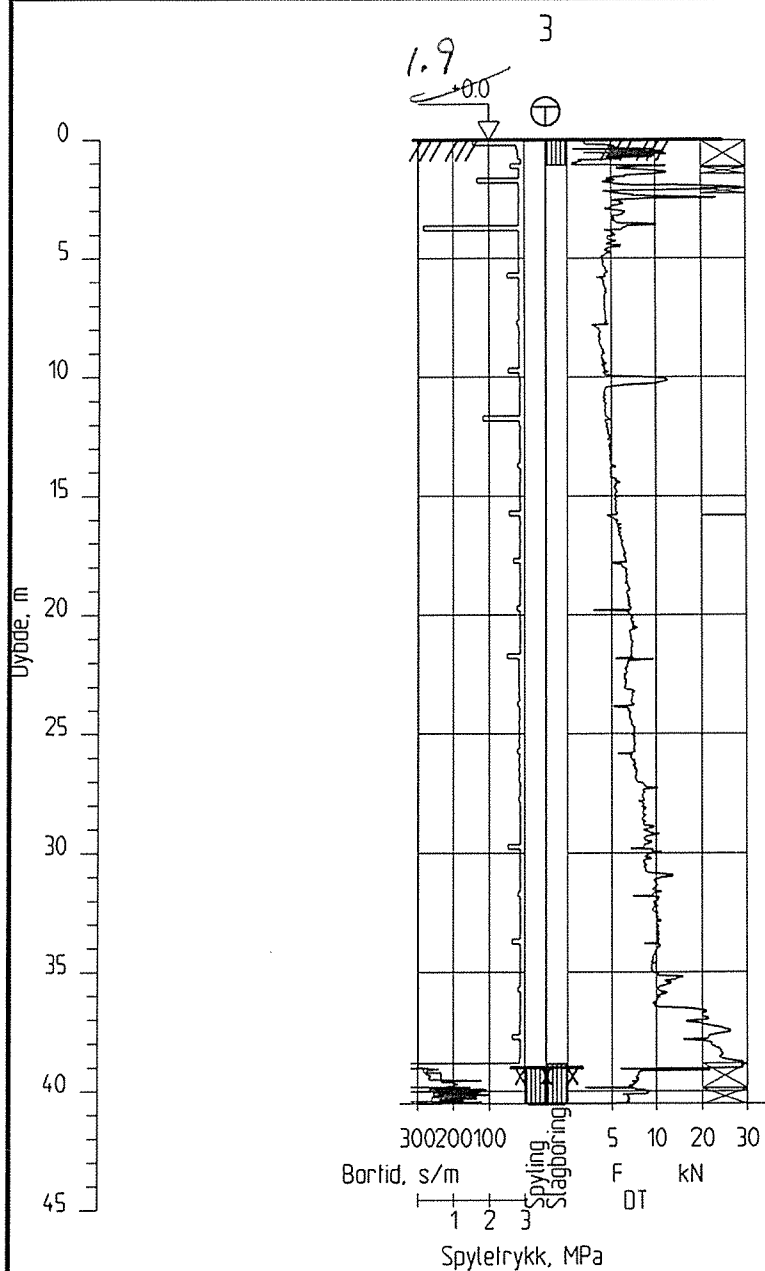
Tegningsnr.

21

Konstr./Tegner

BKT

Rev



Dato borel :13.01.2009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering

Tegningens filnavn

Porsgrunn kommune
Kulturhus Østre Brygge Porsgrunn

Målestokk

M = 1 : 300

Godkjent

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.01.09

Original format

Konstr./Tegnet

BKT

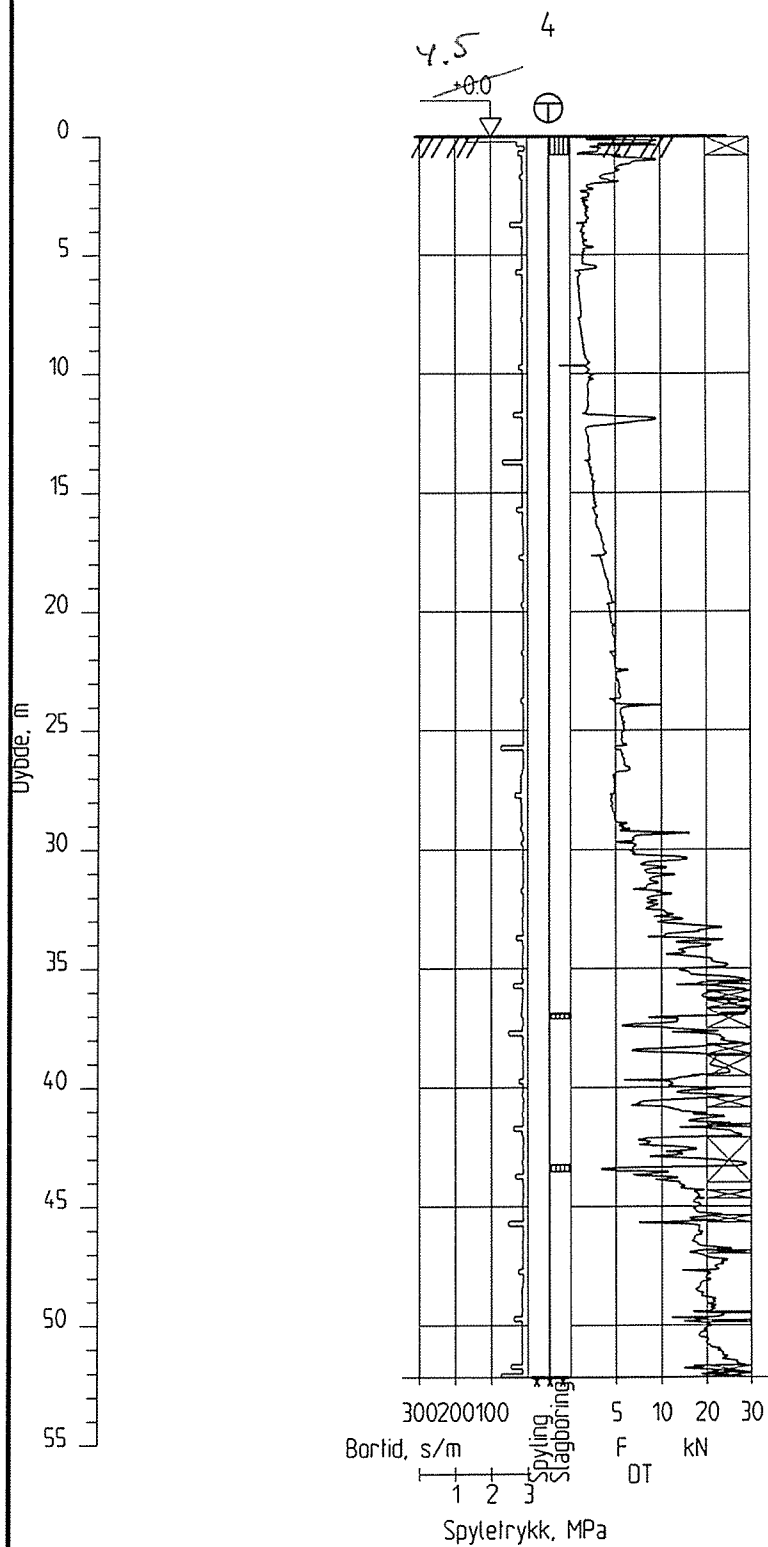
Oppdragsnr

811921

Tegningsnr

22

Rev



Dato boref :15.01.2009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering

Porsgrunn kommune
Kulturhus Østre Brygge Porsgrunn

Tegningens filnavn

Målestokk

M = 1 : 300

Godkjent

Kontrollert

Original format

Tegningsnr

Konstr./Tegnet

Rev.



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.01.09

Oppdragsnr.

811921

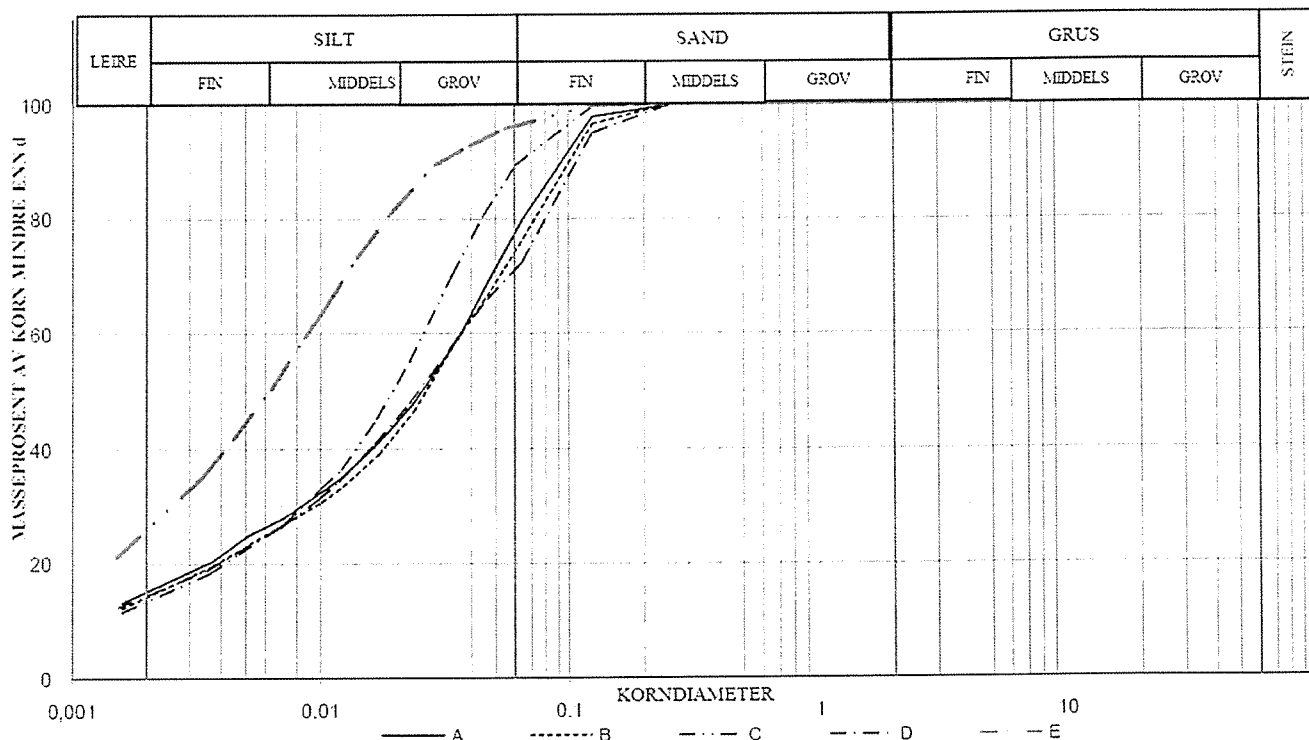
Original format

23

Konstr./Tegnet

BKT

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v/2	5,60	LEIRE, siltig, sandig			X	X
B	PR.v/2	7,0-7,8	LEIRE, siltig, sandig			X	X
C	PR.v/2	9,0-9,8	LEIRE, siltig, sandig			X	X
D	PR.v/2	11,0-11,8	LEIRE, siltig, sandig			X	X
E	PR.v/2	13,0-13,8	LEIRE, siltig			X	X



SYMBOL:

Ogl. = Glodetap (%)

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 = Torr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Vanninnhold %	Plastisitet		Humus Ogl %	Su omrørt Kn/m ²	Densitet g/cm ³	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
			Wf	Wp							
A									0,008	0,0257	0,0364
B									0,010	0,0267	0,0364
C									0,009	0,0195	0,0260
D									0,009	0,025	0,036
E									0,003	0,006	0,009

KORNGRADERING

PORSGRUNN KOMMUNE
KULTURHUS ØSTRE BRYGGE

Konstr./Tegnet
SK

Kontrollert

Godkjent

27.01.09



MULTICONSULT AS

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

OPPDRAG NR.

811921

TEGN.NR.

60

REV.