

Rapport

Oppdragsgiver: **BEGG Eiendom AS**

Oppdrag: **Bjørndal gårdene
Kristiansand**

Emne: **Grunnundersøkelser
Geoteknisk datarapport**

Dato: **17. august 2005**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **211638 - 1**

Oppdragsleder: **Svein Erik Skauerud**

Sign.: *Svein E. Skauerud*

Saksbehandler: **Jostein Aasen**

Sign.: *Jostein Aasen*

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Torleif Repstad**

Sammendrag:

Det planlegges en utbygging av områdene ved Bjørndal gårdene like nord for E-18 i Kristiansand.

Vi har utført undersøkelser som viser at grunnen i grove trekk består av et 0-4 m tykt topplag av organisk/tørskorpig silt og leire. Under dette laget er det registrert lag av bløt leire/kvikkleire ned til inntil ca. 33 m dybde. Deretter er det påtruffet et 0-4 m tykt lag av antatt sand/grus/morene.

Registrerte dybder til fast grunn/antatt fjell varierer i borpunktene mellom ca. 2 og 35 m.

Målte dybder til grunnvannstanden varierer fra 0.5 til 2 m.

Statens vegvesen Vegdirektoratet har tidligere utført grunnundersøkelser for et prosjekt syd/sydvest for det nåværende prosjektområdet. Resultatene fra disse er innarbeidet i rapporten.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Resultater. Grunnforhold.....	3
3.1	Søndre del.....	4
3.2	Nordøstre del	5
3.3	Øvrige undersøkelser på området.....	6
4.	Sluttbemerkning	6

Tegninger

4000-1D og -2D	Geotekniske bilag
211638 -1	Borplan
-10	Prøveserie PR. v/1
-11	Prøveserie PR. v/7
-12	Prøveserie PR. v/10
-13	Prøveserie SK. v/12
-14	Prøveserie PR. v/14
-15	Prøveserie SK. v/16
-60	Korngradering PR. v/10
-61	Korngradering SK. v/12
-62	Korngradering PR. v/14
-63	Korngradering SK. v/16
-75	Kontinuerlig ødometer PR. v/10
-76	Kontinuerlig ødometer PR. v/14
-101 tom. -117	Totalsondering nr. 1 tom. nr. 17 (bordiagrammer)
-1000 tom. -1002	Piezometer PZ. v/1, PZ. v/10 og PZ. v/16

Vedlegg

- A. Grunnundersøkelser foretatt av Statens vegvesen Vegdirektoratet (1987, 1998, 2001 og 2002),
5 ark.
- B. Innmålingsdata for borpunkter, 2 ark.

1. Innledning

Det planlegges å bebygge arealer ved to gårder i Bjørndalen i Kristiansand. Det tenkes etablert bl.a. boliger, skole og næringsvirksomhet.

Vi er gjennom firmaet BEGG Eiendom AS v/ Torleif Repstad engasjert til å utføre innledende grunnundersøkelser for utbyggingen.

Foreliggende rapport inneholder resultatene av våre undersøkelser og en beskrivelse av de registrerte grunnforholdene.

Resultatene av tidligere utførte grunnundersøkelser (i regi av Statens vegvesen Vegdirektoratet) syd/sydvest for området er innarbeidet i rapporten (jmf. Vedlegg A)

Vi er også engasjert til å foreta innledende geotekniske vurderinger. Resultatene av disse vil bli presentert i eget skriv.

2. Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført i juni og juli d.å. med Geotech 604 borerigg.

Det er utført totalsonderinger i 17 punkter. Totalsonderingene er utført etter standard prosedyre. Foruten kontinuerlig registrering av bormotstanden er det foretatt 0.5-2.0 m innboring i antatt fjell for fjellpåvisning.

Det er tatt opp prøver i 6 punkter. Prøvetakingen er utført med både skovlbor (som gir omrørte prøver) og 54 mm sylinderprøvetaker (som gir uomrørte prøver) i 4 punkter, og med kun skovlbor i 2 punkter.

Prøvene er klassifisert og rutineanalysert på våre laboratorier i Oslo og Kristiansand. Foruten klassifisering er det foretatt bestemmelse av vanlige geotekniske parametere for alle prøvene. Typisk korngradering er bestemt for 6 stk. utvalgte prøver. I tillegg er det utført ødometerforsøk på 2 leirprøver for nærmere bestemmelse av setningsparametere.

Grunnvannstanden er målt i 4 av hullene for prøvetaking. Det er også satt ned 3 hydrauliske piezometre for registrering av grunnvannstanden over tid og foretatt 1 måling i disse.

Borpunktene er stukket ut av oss ved utmål fra kart og eksisterende bebyggelse, og er senere målt inn av Landmåler Sør AS (se vedlegg B).

Nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og forklaring til oppteigningsmåte fremgår av de geotekniske bilagene, tegningene nr. 4000-1D og -2D.

3. Resultater. Grunnforhold

Situasjonsforhold og borpunktens beliggenhet med tilhørende terrenghøyder og bordybder fremgår av borplanen, tegning nr. 211638-1. Videre har vi lagt inn noen opplysninger vedrørende eksisterende forhold som ikke fremgår av kartgrunnlaget.

Bordiagrammene fra totalsonderingene påført antatt lagdeling og massebeskrivelse er vist i profil på tegningene nr. -101 tom. -117. Resultatene fra klassifiseringen og rutineundersøkelsene av prøvene fremgår av tegningene nr. -10 tom. -15, fra korngraderingsanalysene av tegningene nr. -60 tom. -63 og fra ødometerforsøkene av

tegningene nr. -75 og -76. Installasjonsdataene for piezometrene og målingene av grunnvannstanden i disse er vist på tegningene nr. -1000 tom. -1002.

Områdene som er undersøkt ligger i nedre (søndre) og øvre (nordøstre) del av Bjørndalen, like nord for E18.

Søndre del består dels av åpne sletter, som for tiden brukes til hestehold, og dels av frukthage og eng. En liten bekk renner syd/sydvest gjennom den midtre delen av terrassen, men forsvinner etter hvert ned i enten rør eller i grunnen, skjult av tett vegetasjon. Terrassen er avgrenset av Østerveien i syd, moderat bratte skråninger, dels med synlig fjell, i vest og nord og en asfaltert allé i øst. Terrenget er forholdsvis flatt og ligger stort sett mellom ca. kote 8 og 13.

Nordøstre del består av frukthage som er avgrenset av moderat hellende skråning ned mot den søndre delen av dalen, eksisterende bebyggelse i nord, og forøvrig av bratte dalsider, dels med synlig fjell. Det er i tillegg observert 6 områder med synlig fjell. Terrenget er forholdsvis flatt og ligger stort sett mellom ca. kote 23 og 24, bortsett fra noen oppstikkende koller med fjell.

3.1 Søndre del

Totalsonderingene nr. 1 tom. 14, prøvetakingene PR. v/1, PR. v/7, PR. v/10, SK. v/12 og PR. v/14, samt piezometer PZ. v/1 og PZ. v/10 er utført i dette området.

Undersøkelsene viser at grunnen hovedsakelig består av et inntil ca. 3.5 m tykt topplag av organisk silt og leire, stedvis tørrskorpig. Deretter er det påtruffet bløtere masser av leire/kvikkleire. Nærmest fast grunn/antatt fjell er det stedvis registrert et inntil ca. 4 m tykt lag av fastere masser av antatt sand/grus/morene.

I totalsonderingene er fast grunn/antatt fjell påtruffet i 3.0 - 34.8 m dybde under terreng, tilsvarende ei fjelloverflate på mellom ca. kote 9.8 og -26.4. Generelt er de største dybdene til fjell registrert i syd og sentralt/i midten av området (borpunktene nr. 1, 2, 5, 6, 10 og 11), med avtakende dybde mot sidene i nord, øst og vest.

Sonderboring nr. 1 og prøvetakingen PR. v/1 viser at grunnen her består av et ca. 2.2 m tykt topplag av løst lagret, organisk silt og leire, stedvis tørrskorpeaktig. Deretter er det påtruffet et lag av bløt, organisk leire med trebiter ned til ca. 2.9 m dybde. Videre ned er det registrert kvikkleire til avslutningen av PR. v/1 i 10.9 m dybde. Sonderboringen indikerer at leiren fortsetter ned til 26.8 m dybde. Deretter er det påtruffet et ca. 0.8 m tykt lag av antatt sand/grus før overgangen til fast grunn/antatt fjell i ca. 27.6 m dybde.

Sonderboring nr. 7 og prøvetakingen PR. v/7 viser at grunnen her består av et ca. 1.8 m tykt topplag av løst lagret matjord/organisk silt og leire, stedvis tørrskorpeaktig. Deretter er det påtruffet et lag av bløt leire ned til ca. 3 m dybde, etterfulgt av bløt til middels fast kvikkleire ned til avslutningen av PR. v/7 i 9.9 m dybde. Sonderboringen indikerer at leiren fortsetter ned til 14.5 m dybde. Deretter er det påtruffet et ca. 0.5 m tykt lag av antatt grus/morene før overgangen til fast grunn/antatt fjell i ca. 15 m dybde.

Sonderboring nr. 10 og prøvetakingen PR. v/10 viser at grunnen her består av et ca. 2 m tykt topplag av løst lagret, organisk silt og leire, stedvis tørrskorpeaktig. Deretter er det påtruffet et lag av bløt til middels fast, siltig leire ned til ca. 4 m dybde. Videre ned er det registrert bløt kvikkleire til avslutningen av PR. v/10 i 10.9 m dybde. Sonderboringen indikerer at leiren fortsetter ned til 16.2 m dybde. Deretter er det påtruffet et ca. 0.6 m tykt lag av antatt grus/morene før overgangen til fast grunn/antatt fjell i ca. 16.8 m dybde.

Sonderboring nr. 12 og prøvetakingen SK. v/12 viser at grunnen her består av et ca. 0.5 m tykt topplag av bløt matjord med enkelte steiner. Deretter er det påtruffet et lag av middels fast

tørsskorpeleire ned til ca 2.3 m dybde, etterfulgt av bløt til middels fast leire, stedvis siltig og sandig og med enkelte steiner, ned til ca 8.6 m dybde. Videre ned er det registrert et lag av middels til fast lagret sand og grus til avslutningen av SK. v/12 i 9.2 m dybde. Sonderboringen indikerer at dette laget fortsetter ned til overgangen til fast grunn/antatt fjell i 9.8 m dybde.

Sonderboring nr. 14 og prøvetakingen PR. v/14 viser at grunnen her består av et ca. 0.4 m tykt topplag av bløt, organisk silt. Deretter er det påtruffet et lag av tørsskorpig silt/leire ned til ca. 2.0 m dybde over leire ned til ca. 4.2 m dybde. Derunder er det registrert bløt kvikkleire ned til ca. 9.2 m dybde, etterfulgt av et lag av bløt til middels fast og finsandig leire ned til avslutningen av PR. v/14 i 10.2 m dybde. Sonderboringen indikerer at dette laget fortsetter, samt tiltar i lagingsfasthet, ned til fast grunn/antatt fjell i 10.9 m dybde.

Laboratorieanalysene viser at de øvre 1-3 m av grunnen, spesielt i syd og sentralt på midten av området har et meget høyt vanninnhold. For en stor del antas dette å skyldes at massene inneholder mye organisk materiale. Disse massene må således antas å være relativt kompressible. De underliggende leire-/kvikkleiremassene har jevnt over et vanninnhold på 40-60 % (opptil 80 % på det meste) som må betegnes som høyt til svært høyt. Dette indikerer at leire-/kvikkleiremassene er meget kompressible, som også bekreftes av resultatene fra ødometerforsøkene. Leire-/ kvikkleiremassene er jevnt over bløte og middels til meget sensitive, med målte udrenerte skjærstyrkeverdier stort sett i størrelsesorden 5-20 kN/m².

Ifølge korngraderingene av massene er leira middels til meget telefarlig (T3 til T4 materiale).

Grunnvannstanden ble målt til å ligge 0.6, 0.7, 0.5 og 2.0 m under terreng i borhullene til henholdsvis PR. v/1, PR. v/10, SK. v/12 og PR. v/14 like etter at prøvetakingen/boringen ble utført, tilsvarende henholdsvis ca. kote 7.4, 9.3, 11.9 og 9.8. I piezometeret PZ. v/1 er grunnvannstanden registrert ca. 1.0 m under terreng den 10.08.05 (40 dager etter installasjonen), tilsvarende ca. kote 7.3. I piezometeret PZ. v/10 er grunnvannstanden registrert ca. 1.0 m under terreng den 10.08.05 (40 dager etter installasjonen), tilsvarende ca. kote 9.1.

Beliggenheten av grunnvannstanden vil variere med nedbørsforhold og årstider.

3.2 Nordøstre del

Totalsonderingene nr. 15 tom. 17, prøvetakingen SK. v/16, samt piezometer PZ. v/16 er utført i dette området.

I totalsonderingene er fast grunn/antatt fjell påtruffet i 2.3 til 6.7 m dybde under terreng, tilsvarende ei fjelloverflate på mellom kote 21.3 og 16.5. Boringene har gjennomgående møtt stor motstand gjennom løsmassene under et løsere topplag.

Sonderboring nr. 16 og SK. v/16 viser at grunnen her består av matjord over tørsskorpeleire og finsand ned til ca. 1.9 m dybde. Deretter er det påtruffet forholdsvis fast, siltig leire ned til ca. 3.0 m dybde, etterfulgt av fast, siltig sand ned til ca. 4.5 m dybde før overgang til antatt grus og stein.

Laboratorieanalysene av massene i SK. v/16 viser at de har et relativt høyt vanninnhold og høyt organisk innhold ned til ca. 1.3 m dybde. De underliggende massene har "normale" vanninnhold, som indikerer at massene har moderat til middels kompressibilitet.

Den siltige leira er meget telefarlig (T4 materiale).

I piezometer PZ. v/16 er grunnvannstanden registrert ca. 0.5 m under terreng den 10.08.05 (40 dager etter installasjonen), tilsvarende ca. kote 22.7.

3.3 Øvrige undersøkelser på området

Beliggenheten av de nærmeste boringene utført av Statens vegvesen Vegdirektoratet er vist på tegning nr. 211638-1 sammen med tilhørende terrenghøyder og bordybder. Disse er utført i forbindelse med et tidligere prosjekt (adkomstvegen til HiA) inntil sydvestre del av det nedre området.

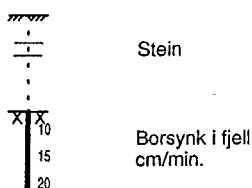
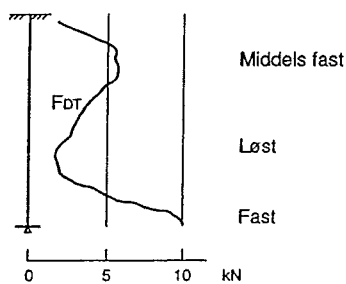
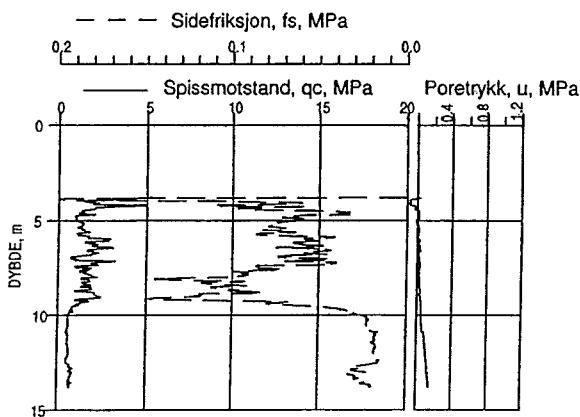
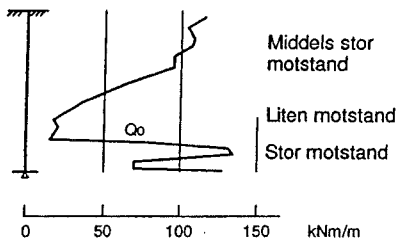
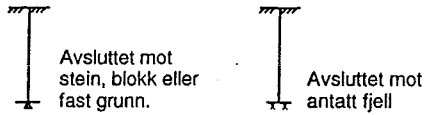
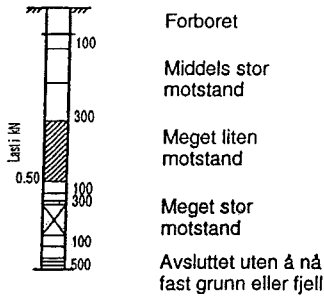
Undersøkelsene viser at grunnen generelt består av et inntil ca. 4 m tykt topplag av tørrskorpig silt og leire over bløt leire/kvikkleire ned til inntil ca. 27 m dybde, etterfulgt av et inntil ca. 2 m tykt lag av fastere masser mot fjell. Registrerte dybder til fast grunn/antatt fjell varierer i borpunktene mellom 2.1 og 28.8 m.

Det henvises til Vedlegg A for mer detaljert informasjon fra disse boringene.

4. Sluttbemerkning

Undersøkelsene er utført for å få en generell informasjon om grunnen. Prosjektet er i en tidlig fase, og beliggenheten av bygg er ikke bestemt. Når plasseringen av bygg er fastlagt, anbefaler vi å utføre mer detaljerte undersøkelser.

Den videre prosjekteringen bør foretas i samråd med kvalifisert geotekniker.



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 spiss nådde for hver 100 halve omdreining. Skravour angir synknir 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 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 (Q0) 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 (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) 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 borstenger (36 mm) med utvidet sonderpiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreihastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften FDT 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

Konstr./Tegnet ABe

Kontrollert JAF

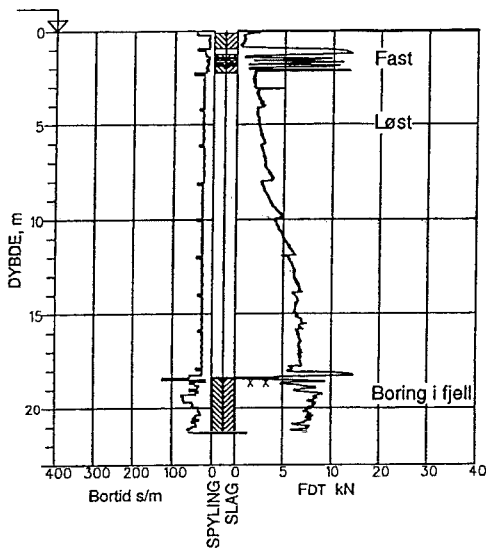
Godkjent O. I

Oppdragsnr. 4000

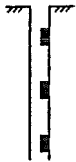
Tegningsnr.

1

Rev. D



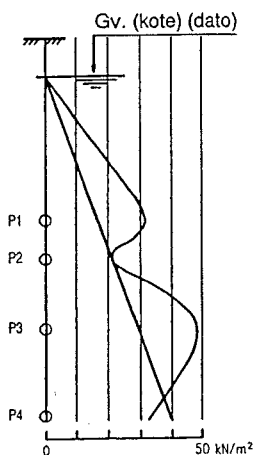
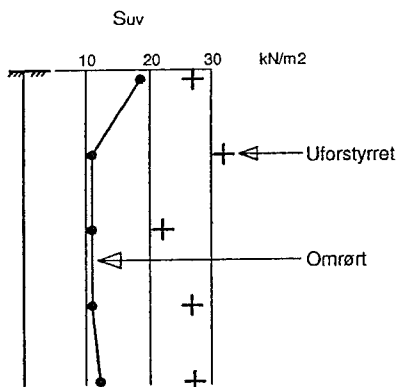
Kjerneboring i fjell



Opptegning i profiler



Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



① 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 kjerneør med diamantkroner nederst. Når kjerneøret er fullt heises borstengen 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 påsveiset en 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 (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 cylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstengen 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 (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 stighøyde 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:

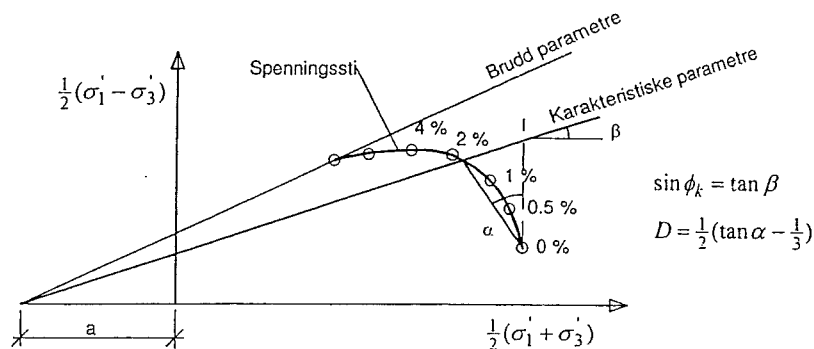
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

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 spenningstien. 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_{U1}), 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

Konstr./Tegnet
ABe

Kontrollert
JAF

Godkjent
0.13

Oppdragsnr.
4000

Tegningsnr.

2

Rev.
D

FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

PLASTISITETSINDEKS (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 $g \approx 10$ m/s²)

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.

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/deforrasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deforrasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnmodell med en parameter m (modultallet). 3 regnmodeller 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

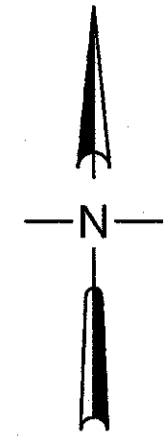
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes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

TELEFARLIGHET

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



- ⊕ TOTALSONDERING
- PRØVESERIE/MASKINSKOVLBORING
- ⊖ PIEZOMETER (Peilerør m/ filterspiss)
- SVV 11 ⊕ TOTALSONDERING UTFØRT AV STATENS VEGVESEN, VEGDIREKTORATET 1998/2001
- SVV 58 ⊖ DREIETRYKKSUNDERING UTFØRT AV STATENS VEGVESEN, VEGDIREKTORATET 1998/2001
- SVV + VINGEBORING UTFØRT AV STATENS VEGVESEN, VEGDIREKTORATET 1998/2001
- SVV ○ PRØVESERIE UTFØRT AV STATENS VEGVESEN, VEGDIREKTORATET 1998/2001
- ^^ FJELL I DAGEN

BORHULL NR. _____ TERRENGKOTE _____ BORET ØYBDE-BORET I FJELL
 ANTATT FJELLKOTE _____
 BORBOK NR. 15056 LAB BOK NR. 1848, 1834
 KARTGRUNNLAG: BJØRNDALEN GÅRD.DWG UTARBEIDET AV SMS ARKITEKTER AS, MOTTATT 01.07.05
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEN: UTFØRT AV LANDMÅLER SBR AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
BORPLAN		Original format	A1	GEOTEKNIKK	
BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND		Tegningens tittel	G01 S01		
		Underlagets tittel	BORPLAN DGN		
		Målestokk	1:1000		
MULTICONSULT AS		Dato	11.08.05	Utført av	JAA
AVD. NITEN, KRISTIANSAND LUPBERVEIEN 9, BOKS Ø65, 4475 KRISTIANSAND Tlf. 37 40 20 00 - Faks 37 40 20 99		Oppdragsnr.	211638	Tegningssnr.	1

TERRENGKOTE BUNNKOTE	12.4	DYBDE i m PRØVE	VANNINNHold 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	
MATJORD og enk. stein			GVST													
			-kt. 11.9 den 01/07/05													
TØRRSK. LEIRE	sand og grus															
LEIRE	siltig og sandig	K														
		5														
	enk. stein	K														
	enk. stein															
SAND OG GRUS																
		10	D = 9.2													
		15														
		20														

PR= ϕ 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1848
BORBOK 15056

○ VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

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

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

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

PRØVESERIE

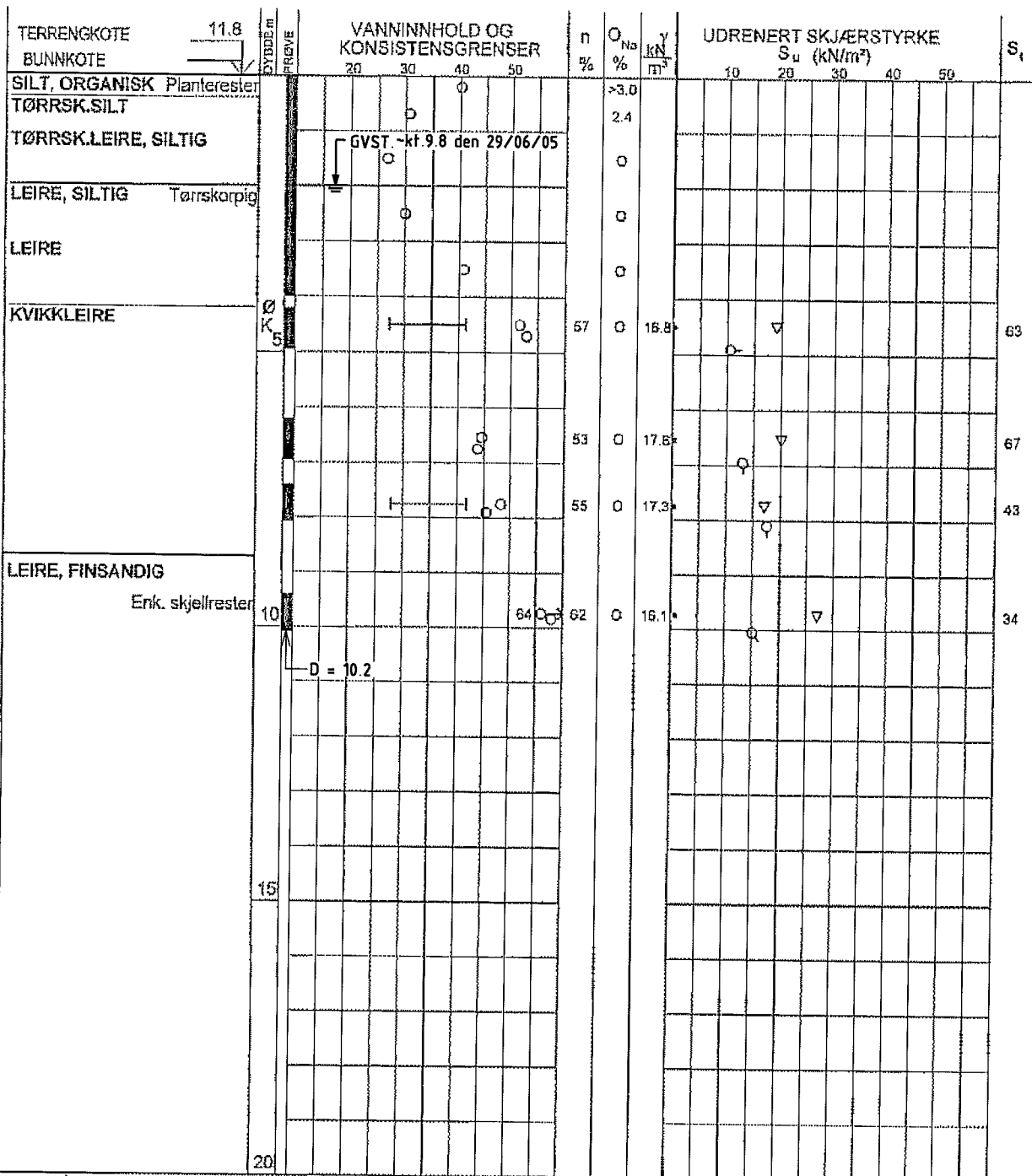
Borpunkt nr. SK.v12	Tegnet BW/JAA	Rev.
Borplan nr. -1	Kontr. SES	Kontr.
Boret dato 01.07.05	Dato 09.08.05	Dato
Tegning nr. 13	Rev.	Side

MULTICONSULT

Avd. NOTEBY
Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand
Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99

Oppdrag nr.

211638



PR= φ 54 mm
 SK=SKOVL.BORING
 PG=PRØVEGRUPP
 LAB.BOK 1834
 BORBOK 15056

○ VANNINNHold
 --- W_L FLYTEGRENSE
 --- W_p PLASTISITETSGRENSE

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

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

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

PRØVESERIE

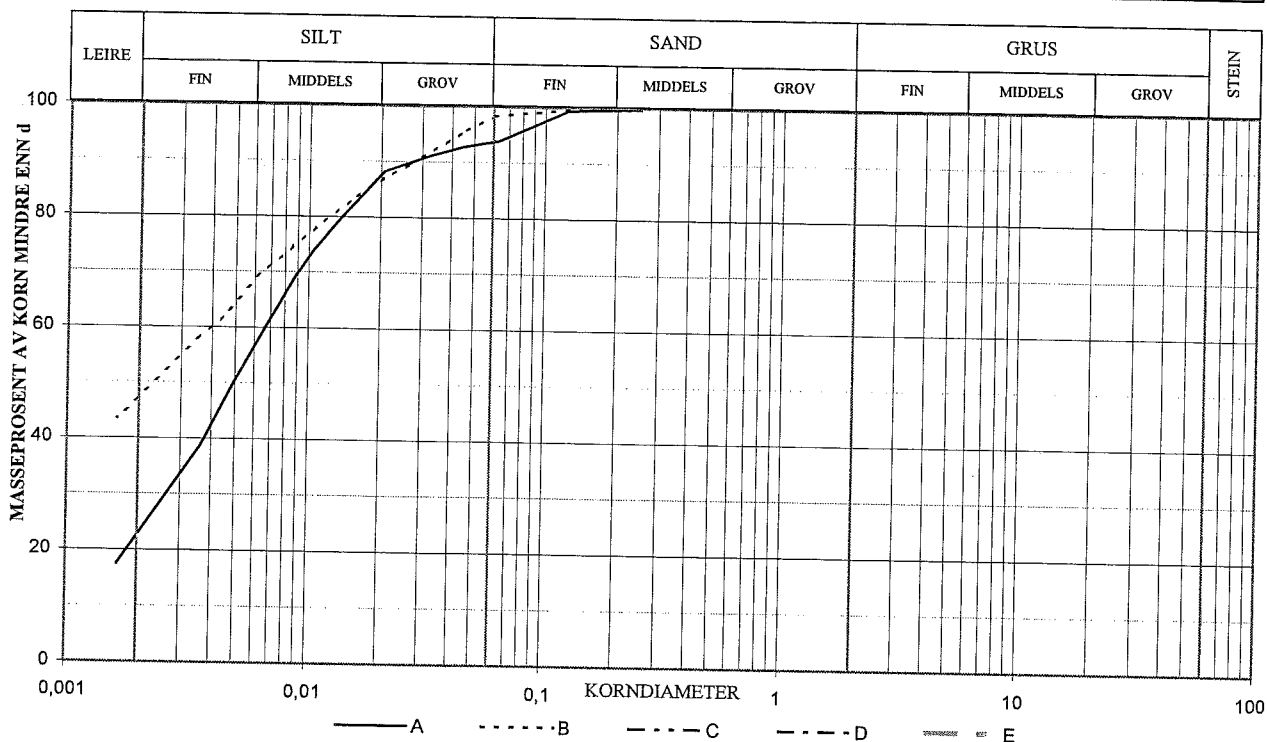
BJØRNDAL GÅRDENE
 KRISTIANSAND

MULTICONSULT AS
 Avd. NOTEBY
 Hoffsvelen 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO
 Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

Oppdrag nr.
211638

Borpunkt nr. PR.v14	Tegnel SK	Side 1 av 1
Borplan nr. -1	Kontr. SES	
Boret dato 28.06.05	Dato 04.08.05	
Tegning nr. 14	Rev.	

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v10	2,1-2,4	LEIRE, siltig		X	X	
B	PR.v10	10,20	LEIRE	Kvikk		X	X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	Pørøsitet n	< 0,02 mm	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
A	T4	0,4	26		87,4		0,003	0,0049	0,0068
B	T3	0	59		86,6		0,0025	0,0040	
C									
D									
E									

KORNGRADERING

BJØRNDAL GÅRDENE
KRISTIANSAND

Konstr./Tegnet
ÅS

Kontrollert
[Signature]

Dato
04.08.05

Godkjent
[Signature]

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Avd. Noteby
Høffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

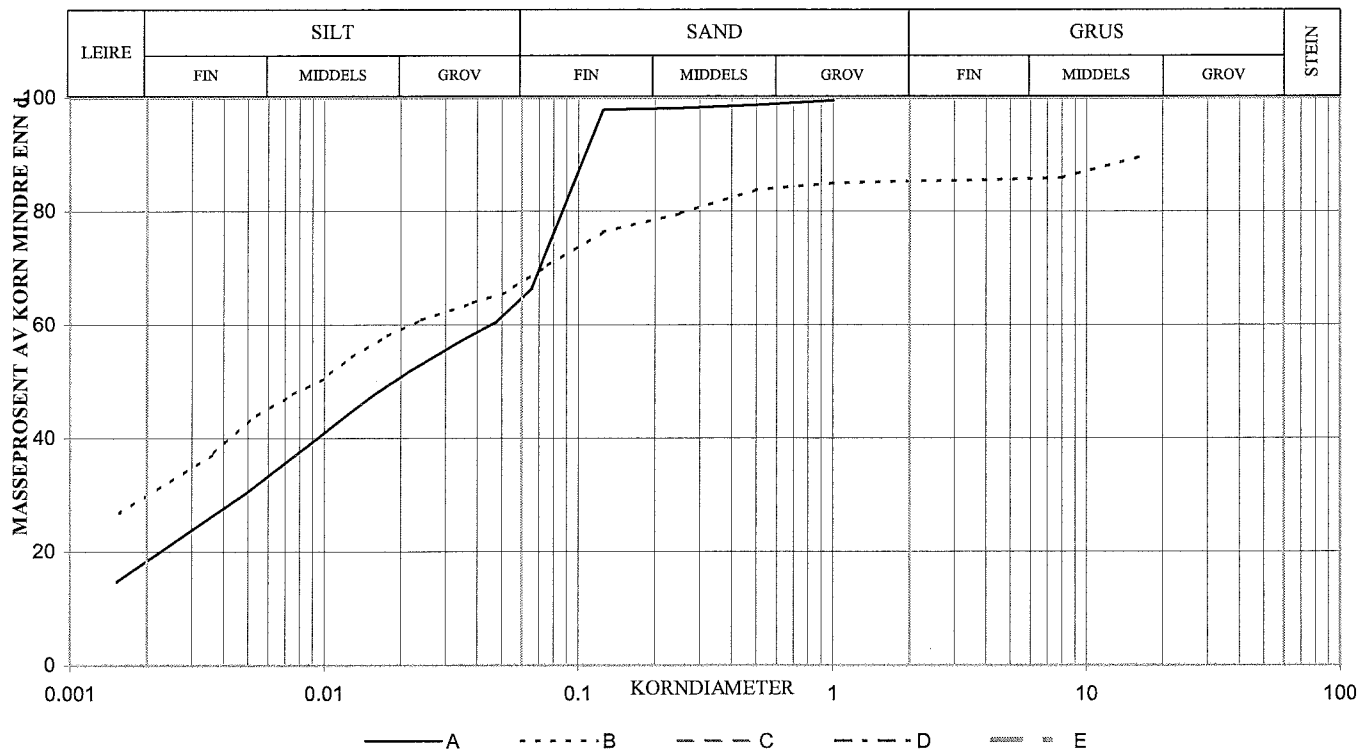
211638

TEGN.NR.

60

REV.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK. v/12	2,3-3,0m	LEIRE, siltig og sandig		X	X	
B	SK. v/12	6,0-7,0m	LEIRE		X	X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Ona	Telegruppe	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	33	0.4	T4	50.6				0.0048	0.0191	0.0456
B	54	0.6	T4	59.0				0.0022	0.0095	0.0220
C										
D										
E										

KORNGRADERING

BJØRNDALEN GÅRDENE
KRISTIANSAND

Konstr./Tegnet
JAA

Kontrollert
SES

Dato
04.08.05

Godkjent
SES



MULTICONSULT
Avd. NOTEBY

OPPDRAK NR.

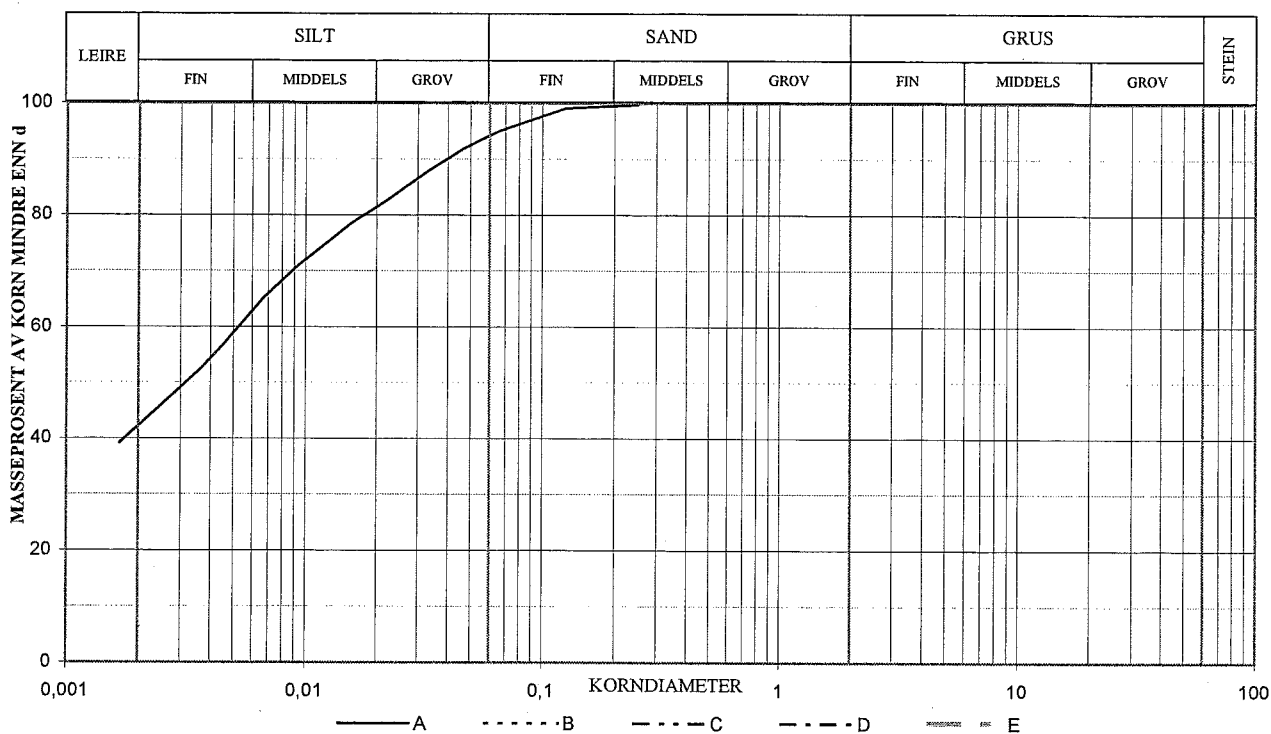
211638

TEGN.NR.

61

REV.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v14	4,60	LEIRE	Kvikk		X	X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)
 Ona. = Humusinnhold (%)
 Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^{2.30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt
 VS = Våt sikt
 HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Humus Ona	Vanninnhold %	Pørøsitet n	< 0,02 mm	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
A	T3	0	48		81,2			0,0033	0,0054
B									
C									
D									
E									

KORNGRADERING

BJØRNDAL GÅRDENE
 KRISTIANSAND

Konstr./Tegnet
 AS

Kontrollert

Dato
 04.08.05

Godkjent

MULTICONSULT



MULTICONSULT AS

Avd. Noteby
 Hoffsvæien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
 Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

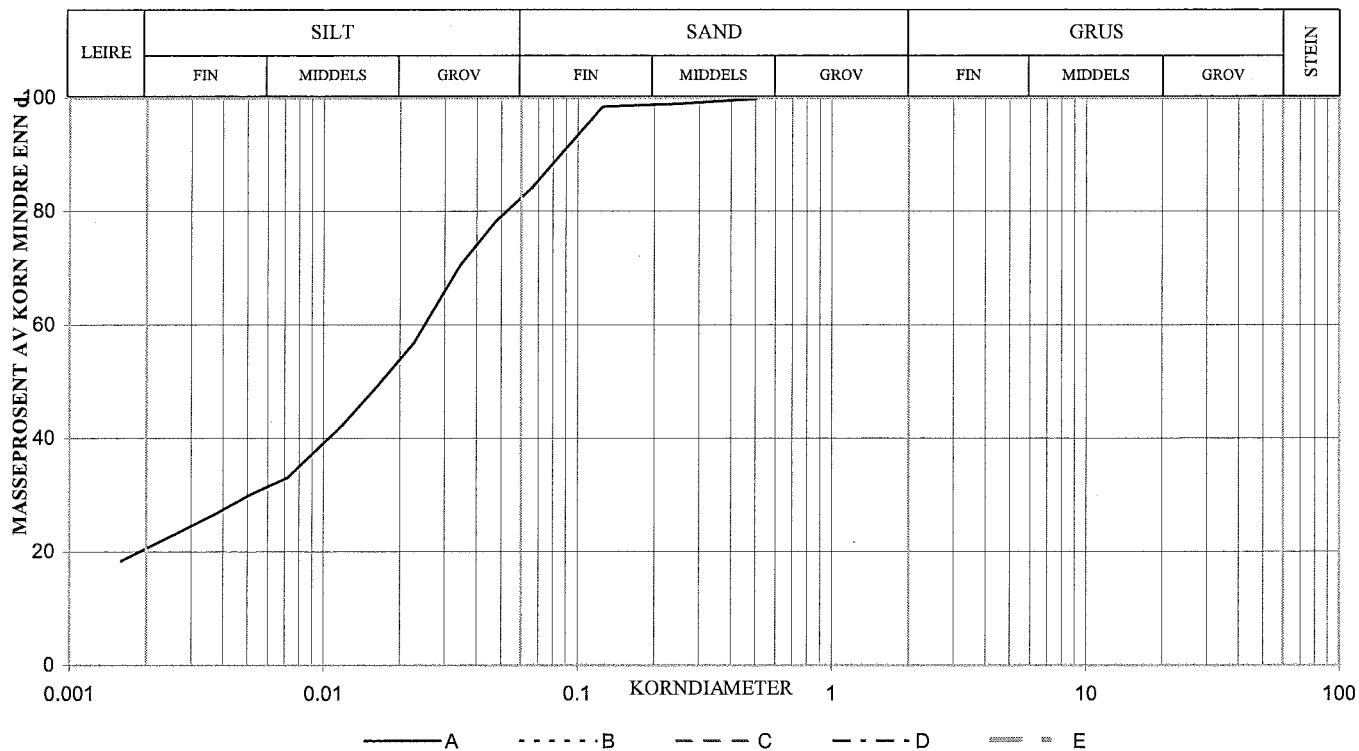
211638

TEGN.NR.

62

REV.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK. v/16	2,5-3,0m	LEIRE, siltig		X	X	
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Ona	Telegruppe	< 0.02mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	20	0.4	T4	53.6				0.0051	0.0169	0.0255
B										
C										
D										
E										

KORNGRADERING

BJØRNDALEN GÅRDENE
KRISTIANSAND

Konstr./Tegnet
JAA

Kontrollert
SES

Dato
04.08.05

Godkjent
SES



MULTICONSULT
Avd. NOTEBY

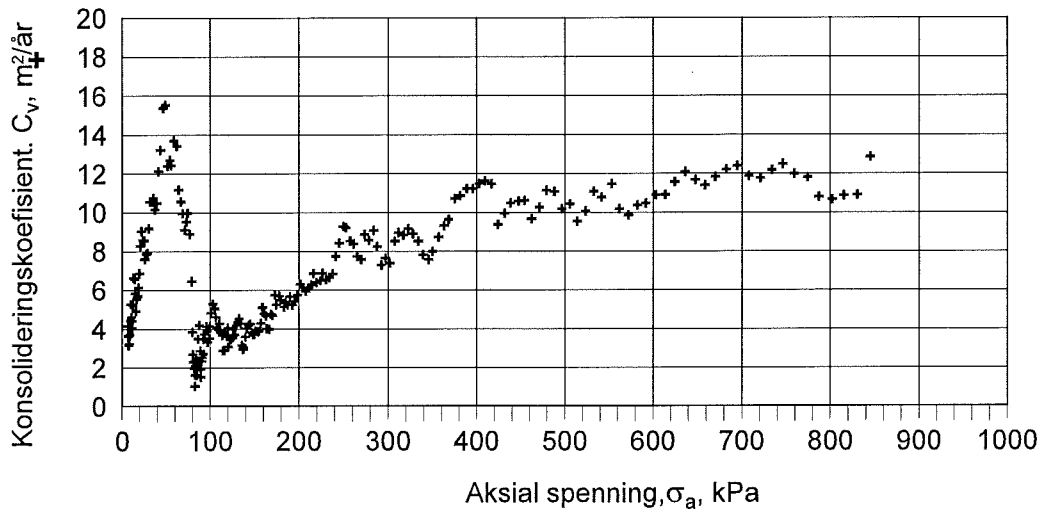
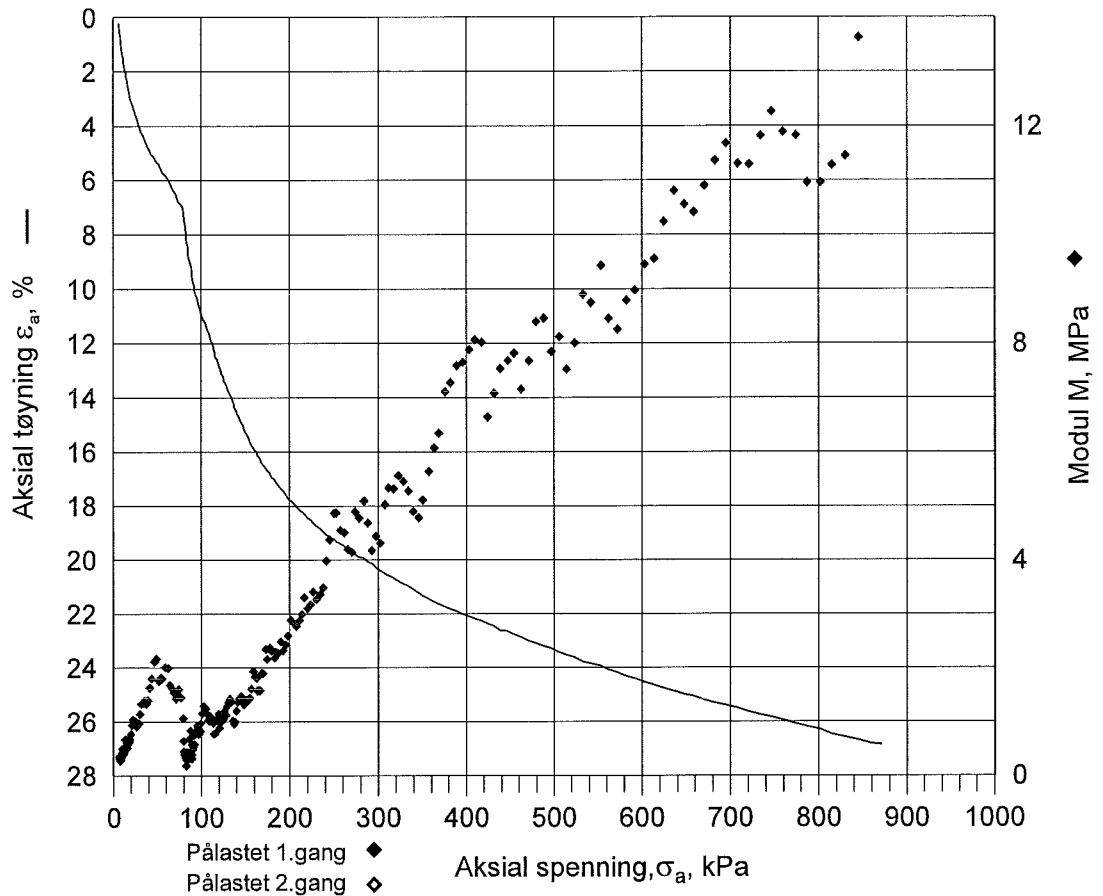
OPPDRAG NR.

211638

TEGN.NR.

63

REV.



Boring nr.	Prøve nr.	Dybde m	W %	ε-vol %	P ₀ kPa	P _c kPa	P _r kPa	m	m _r	M
PR.v10	A	10,2	55,9	1,40						

KONTINUERLIG ØDOMETER (CRS)

BJØRNDAL GÅRDENE
KRISTIANSAND



MULTICONSULT AS

Avd. NOTEBY

Hoffsveien 1 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato
28.07.2005

Oppdrag nr.

211638

Konstr./Tegnet
SK

Tegningsnr.

75

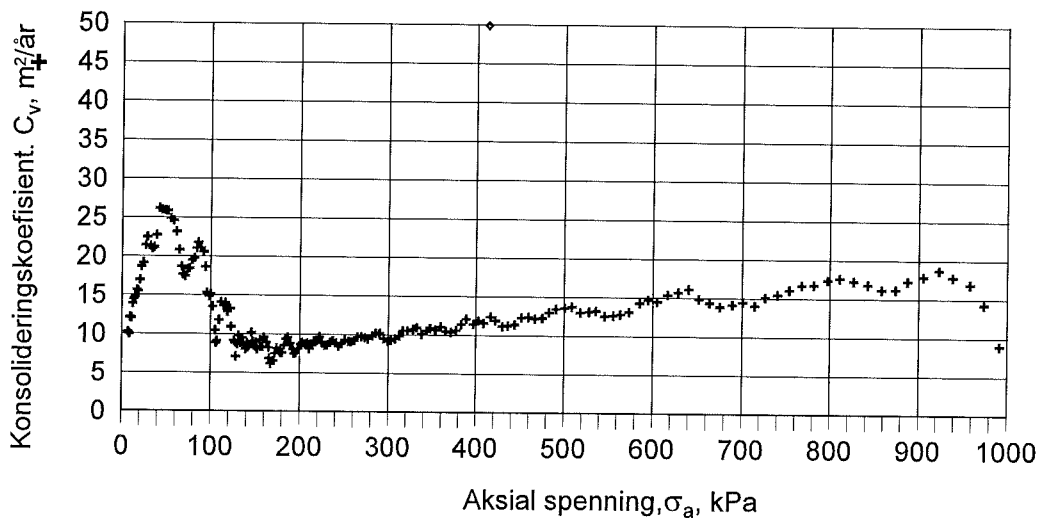
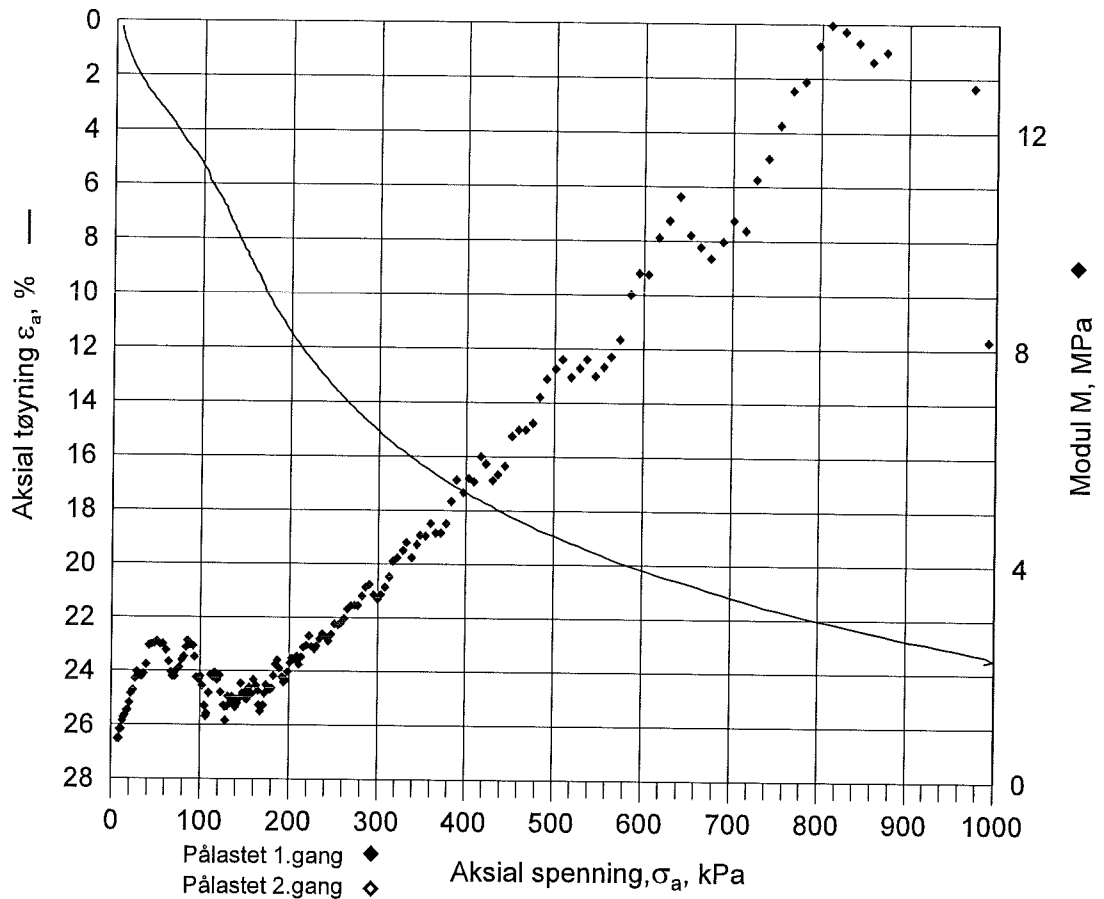
Kontrollert

[Signature]

Godkjent

[Signature]

Rev.



Boring nr.	Prøve nr.	Dybde m	W %	ε-vol %	P ₀ kPa	P _c kPa	P _r kPa	m	m _r	M
PR.v14	B	4,6	48,0	1,28						

KONTINUERLIG ØDOMETER (CRS)

BJØRNDAL GÅRDENE
KRISTIANSAND



Fil: d:\grapher\cpt1.grf

MULTICONSULT AS
Avd. NOTEBY
Hoffsveien 1 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato
28.07.2005

Konstr./Tegnet
SK

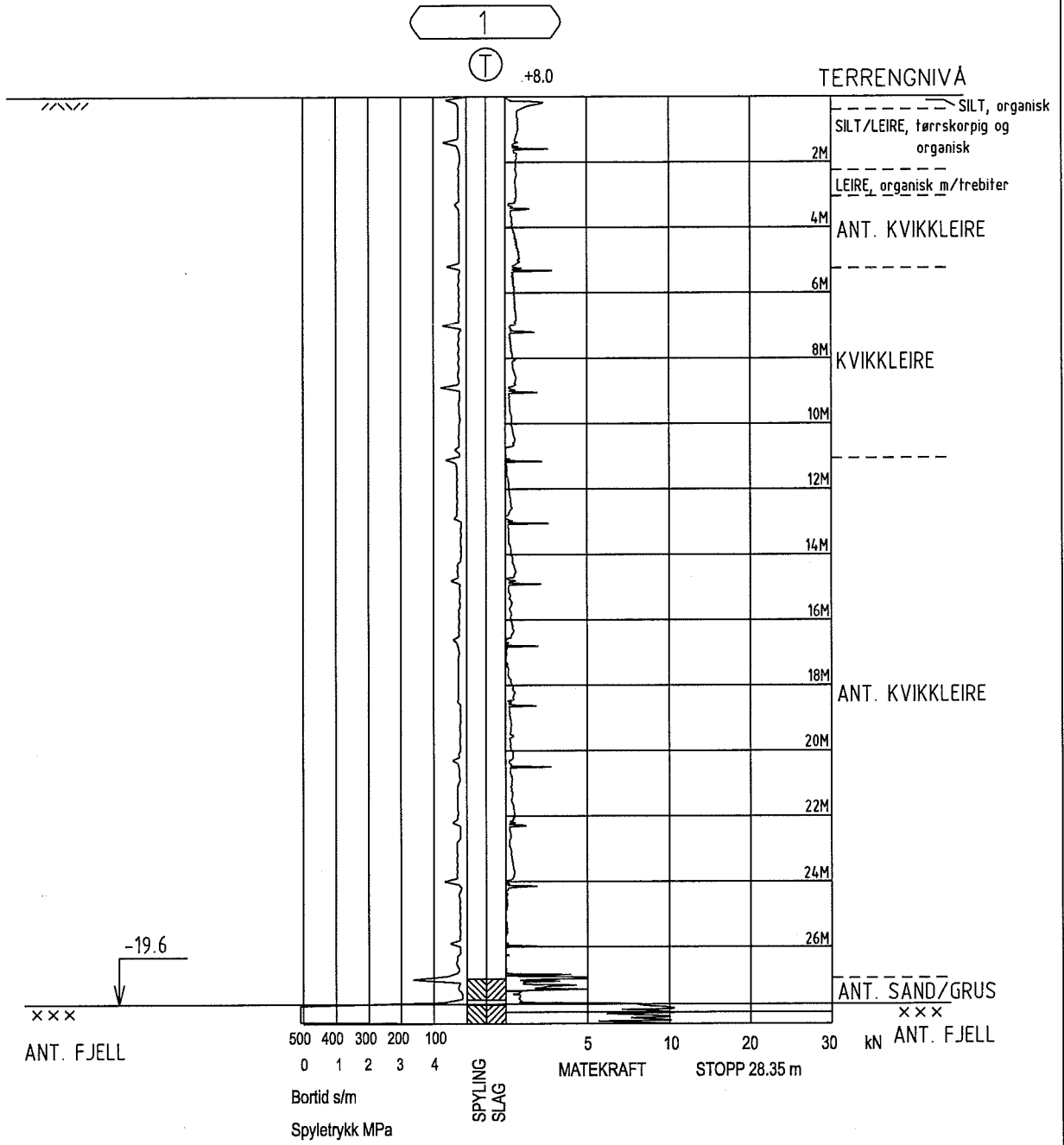
Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]

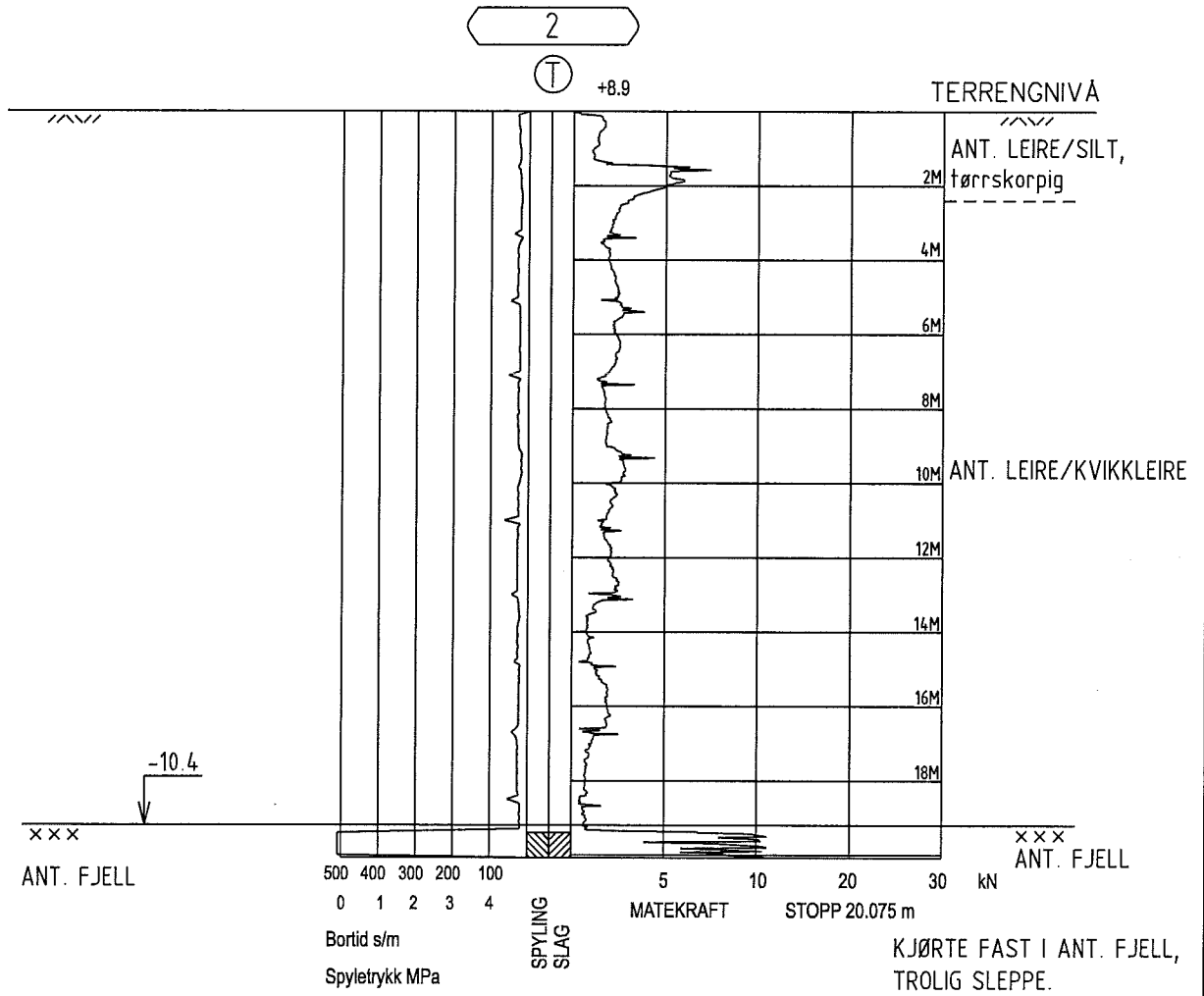
Oppdrag nr.
211638


Tegningsnr.
76

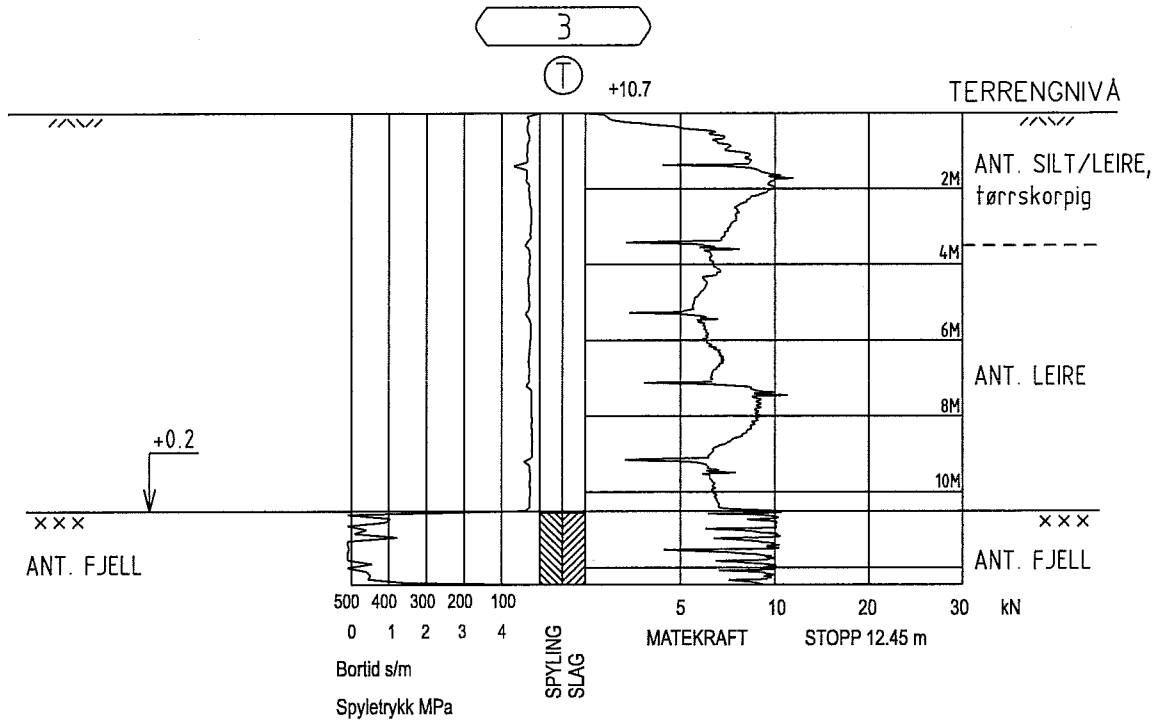
Rev.




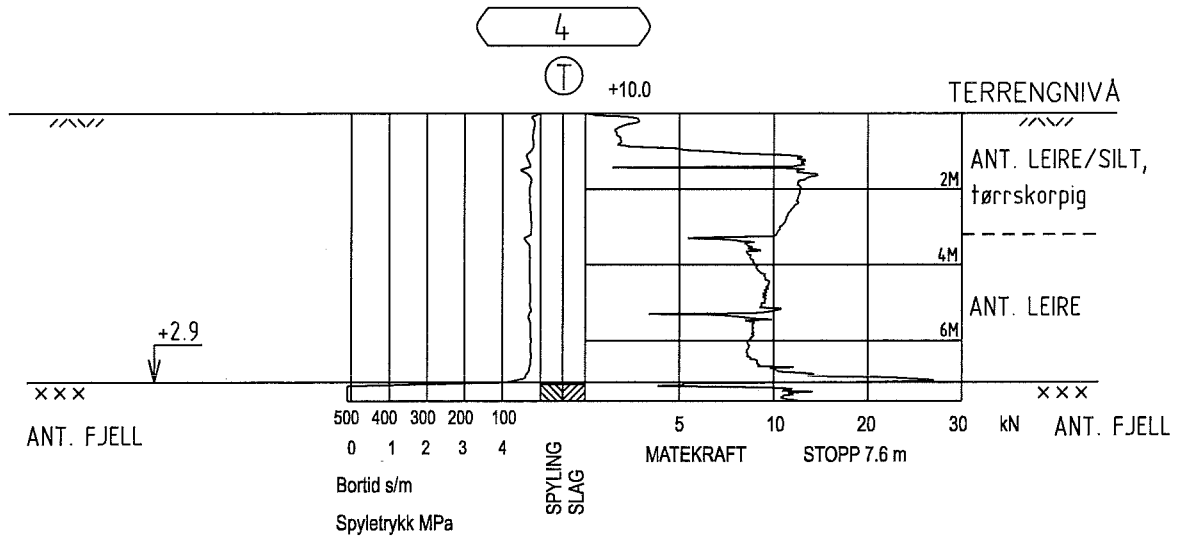
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638.\TOTAL..\ 101.DGN	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638.\TOTAL..\ 101.TOT	Målestokk 1:200	
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 101	Rev.	




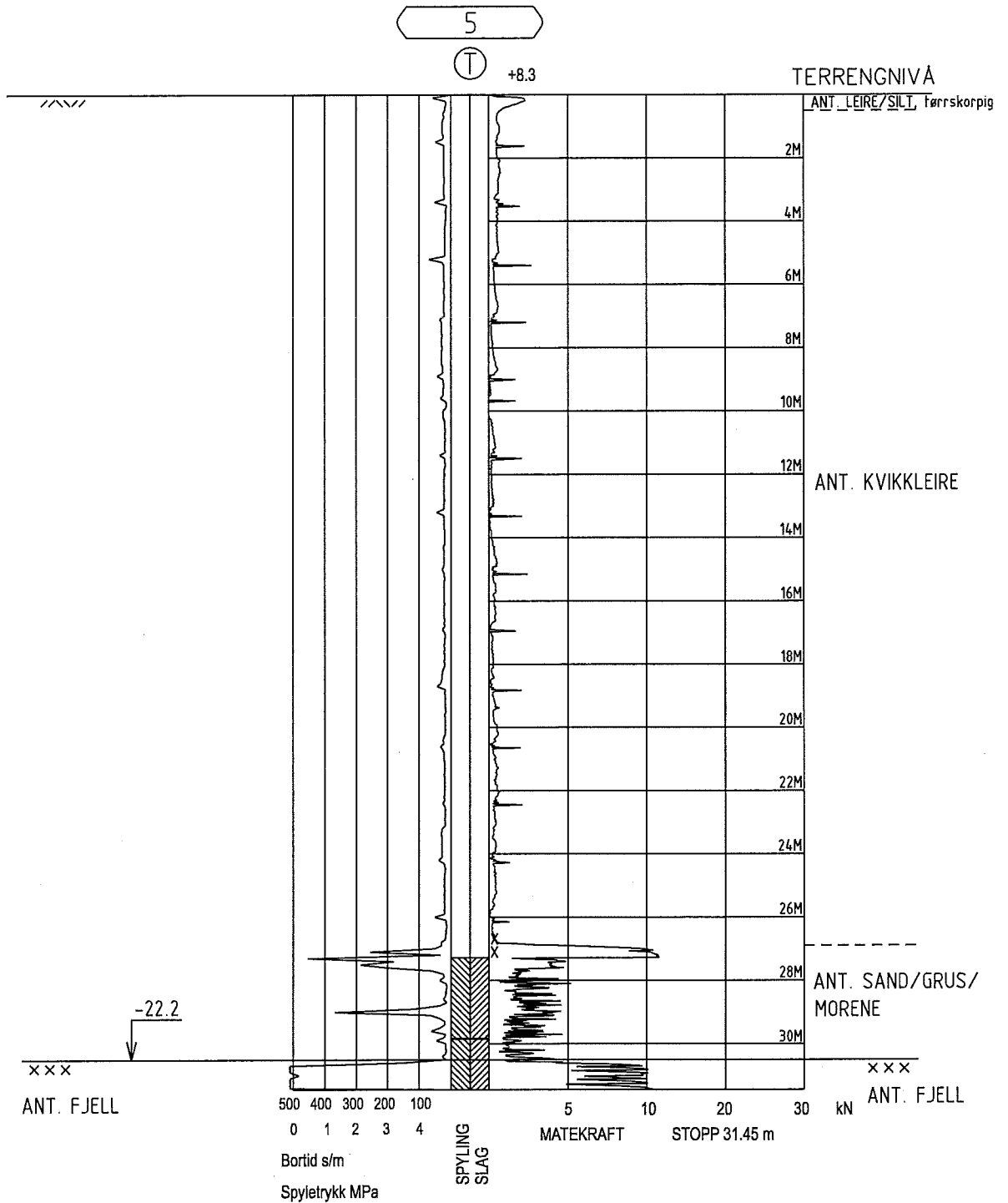
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 \TOTAL..\ 102.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..TOTAL..\ 2.TOT			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 102	Rev.	




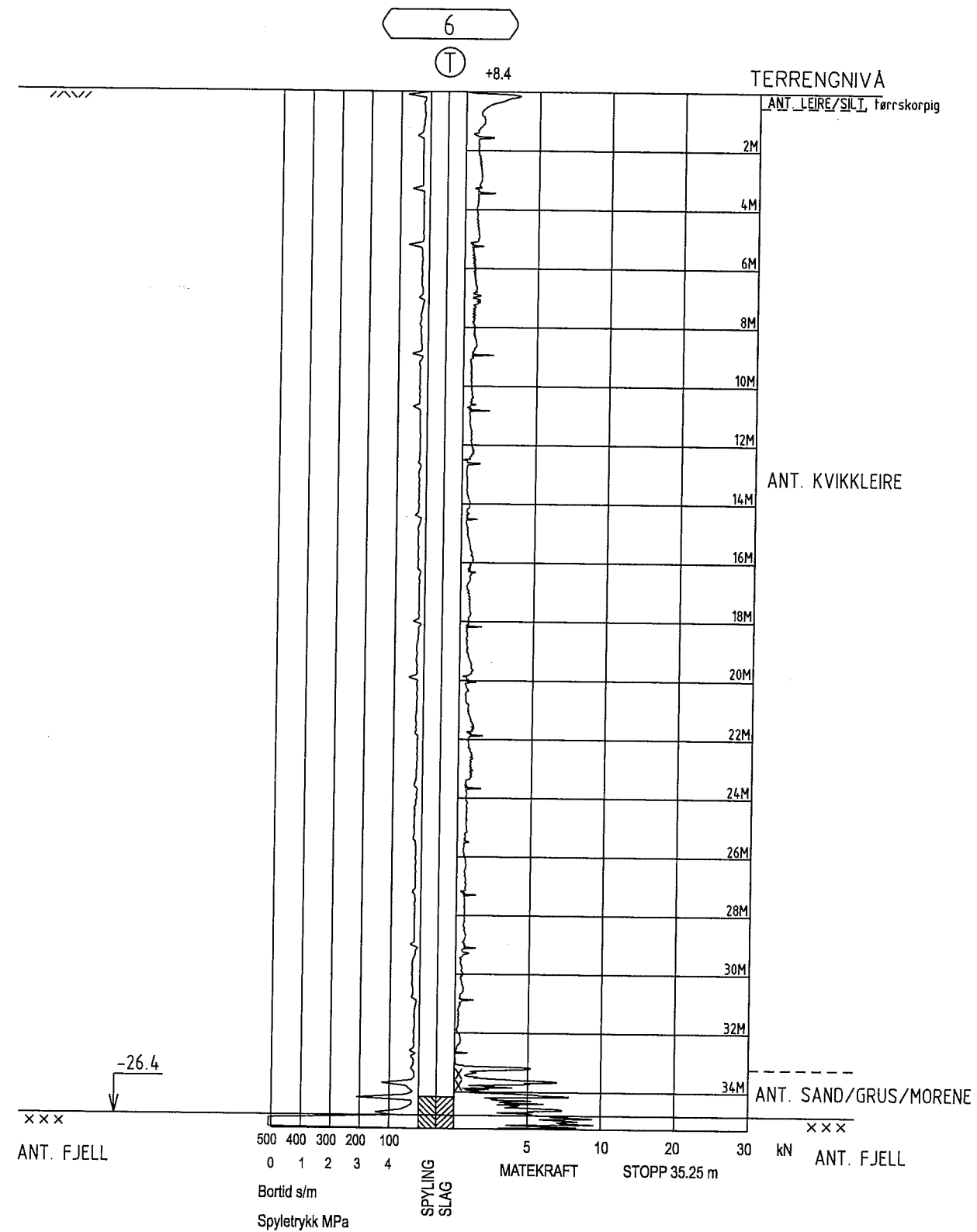
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\103.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\3.TOT			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 103	Rev.	




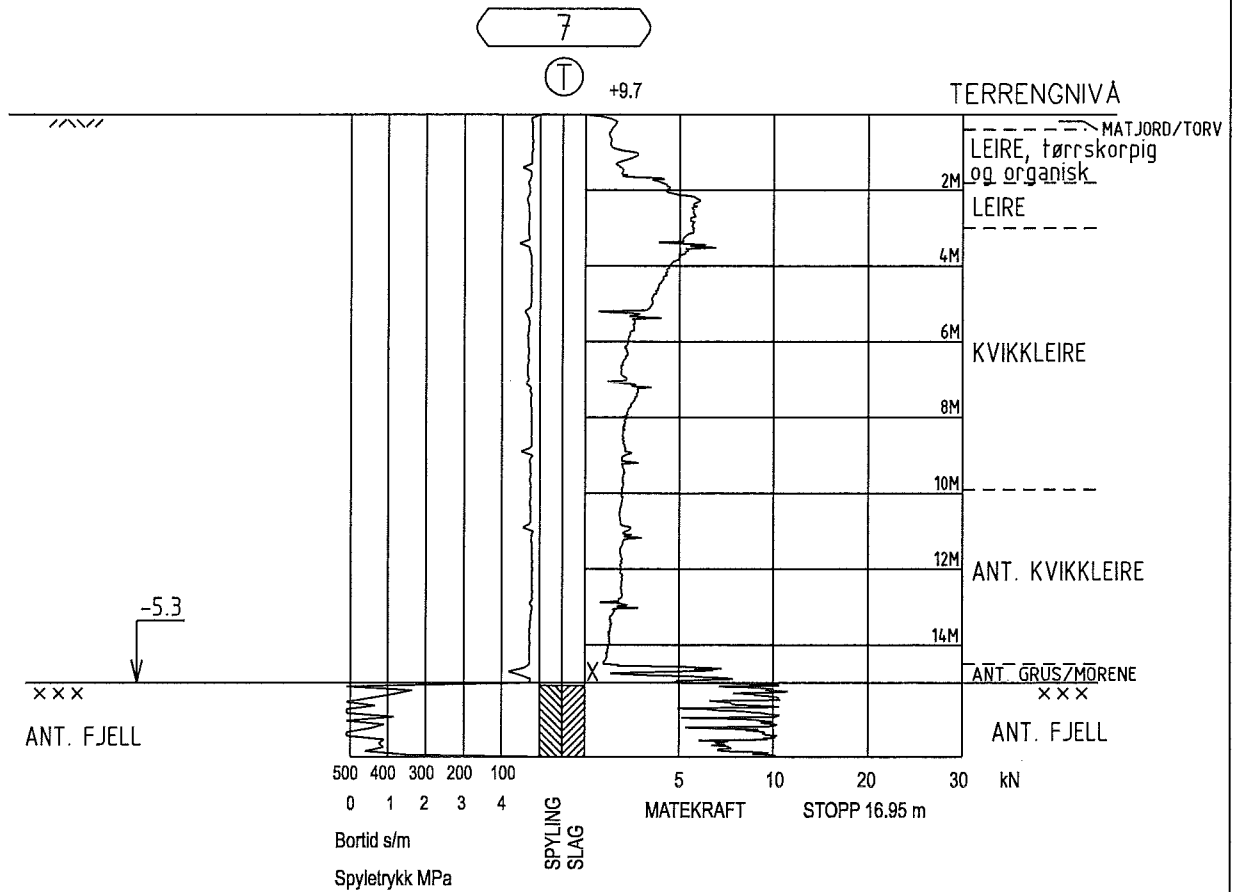
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638..\TOTAL..\104.DGN	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638 ..\TOTAL..\104.TOT		
		Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99		Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 104		Rev.




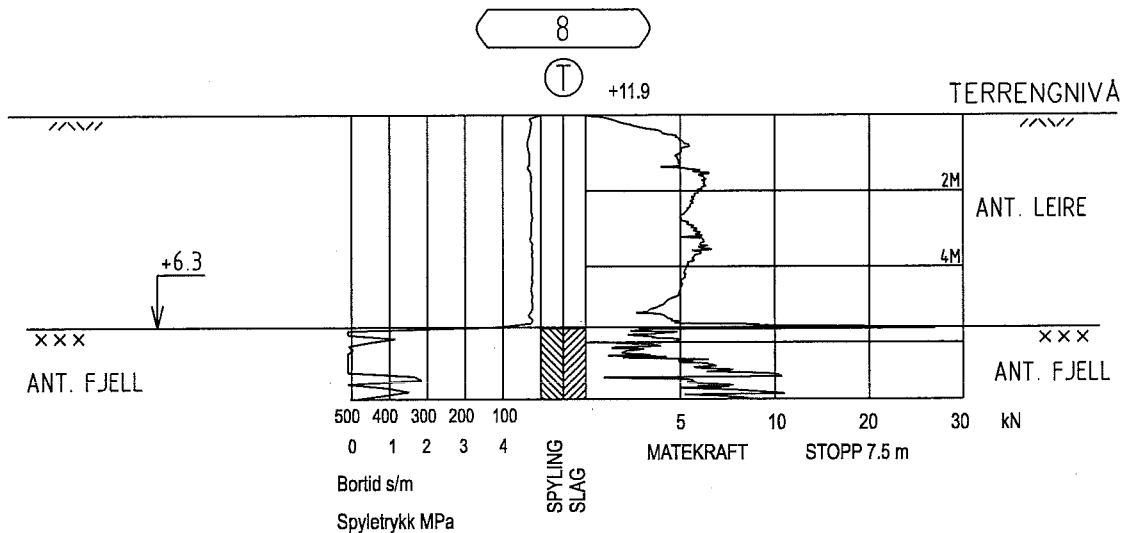
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\ 105.DGN			
		Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\ 5.TOT			
		Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99		Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 105	Rev.	




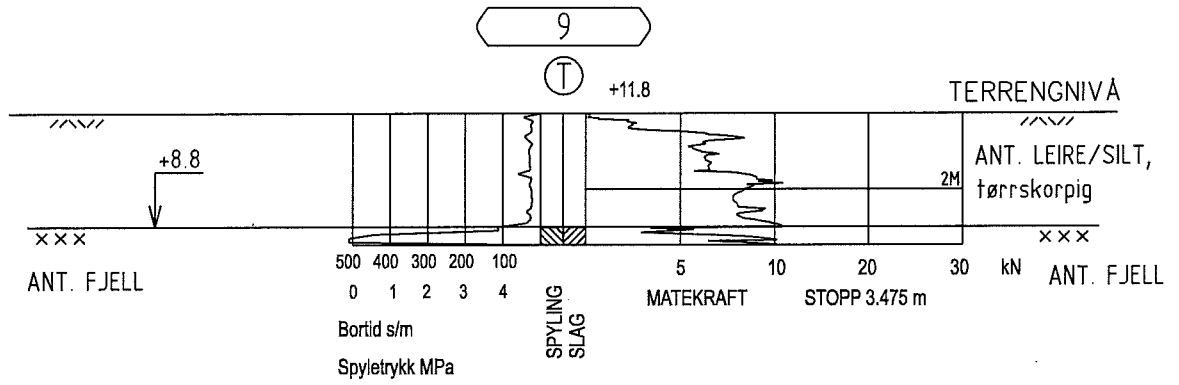
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A3	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\106.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\6.TOT			
	KRISTIANSAND	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
	AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 106	Rev.	




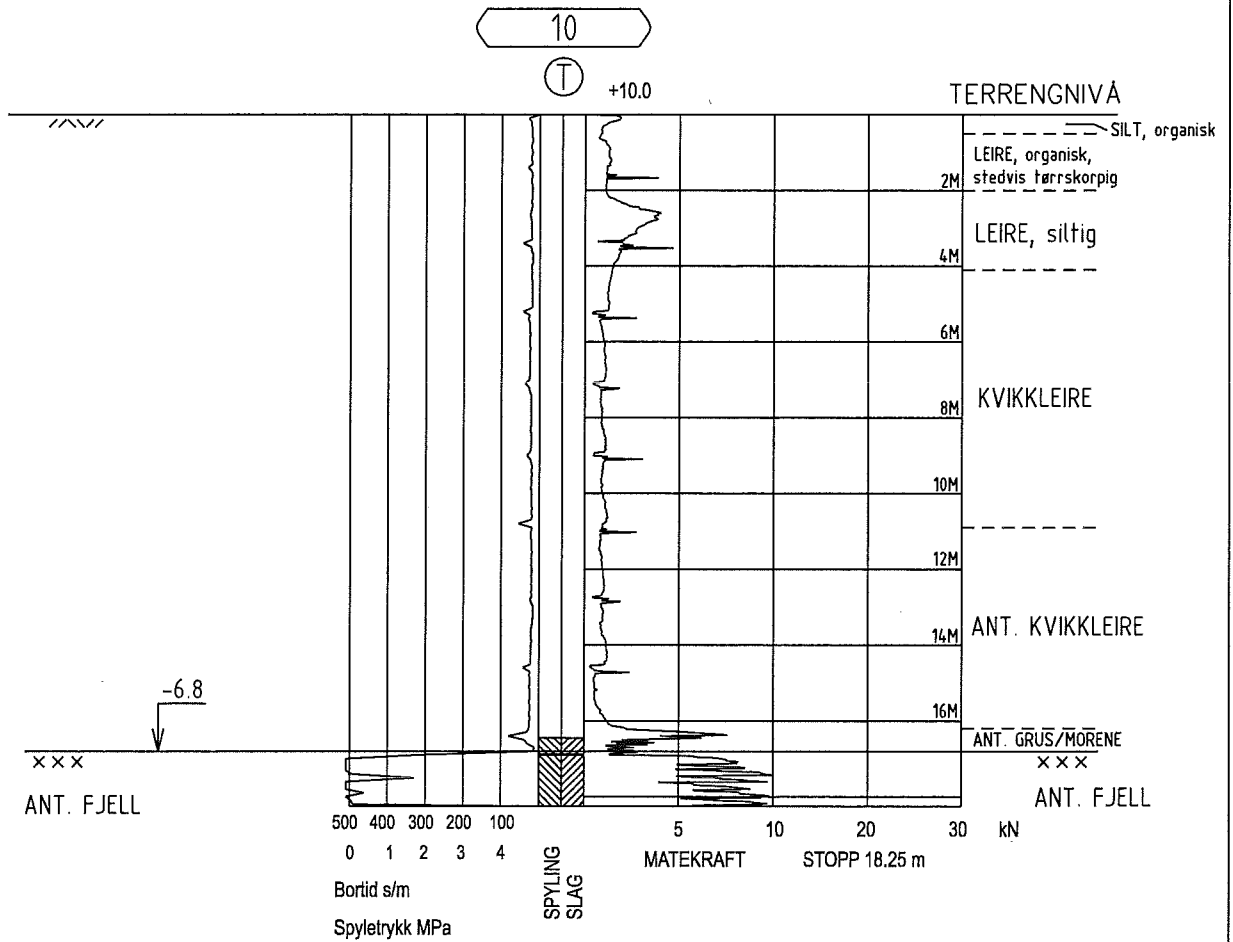
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\107.DGN			
		Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..TOTAL..\7.TOT			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 107	Rev.	




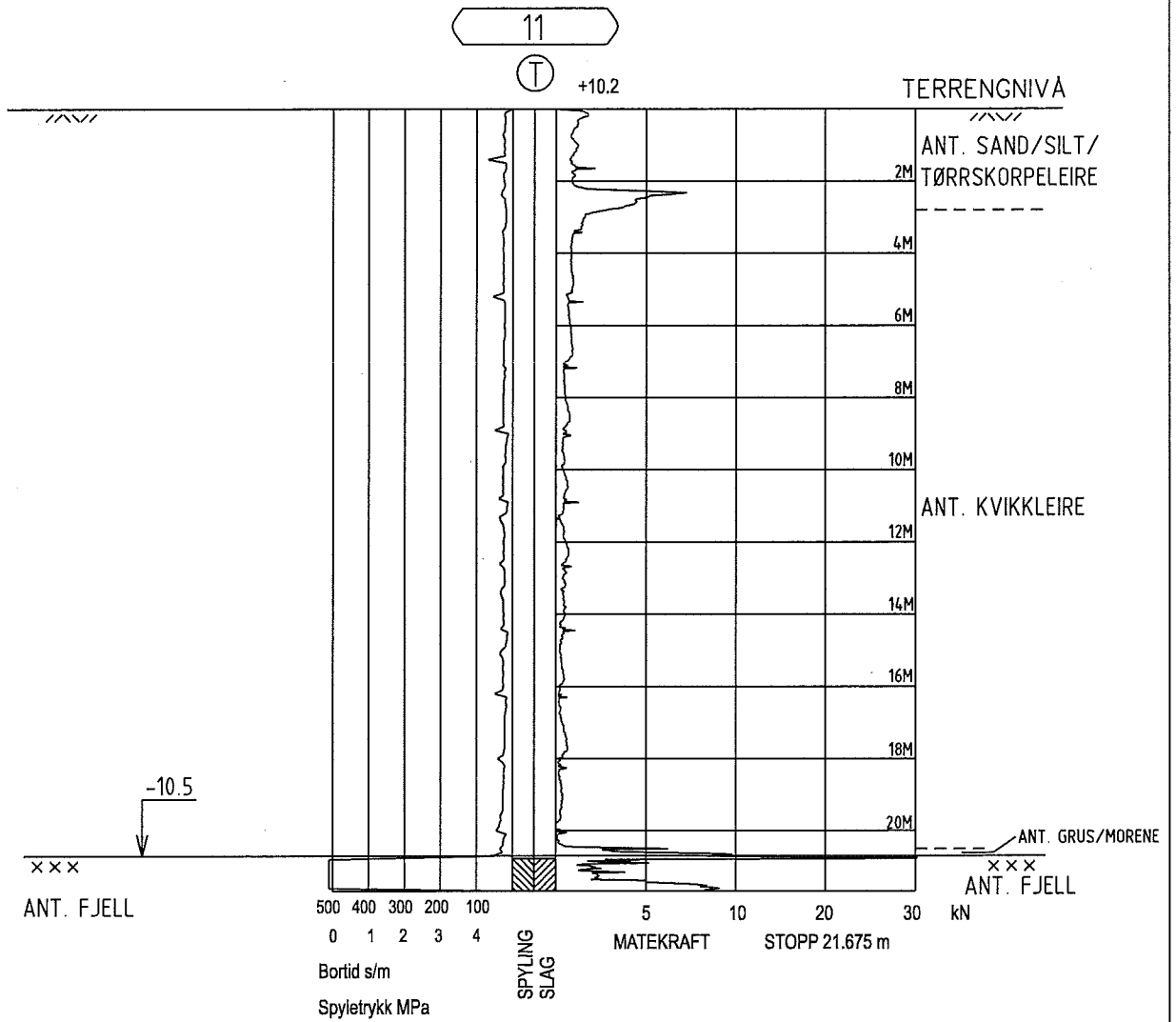
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\ 108.DGN			
		Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\ 8.TOT			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 108	Rev.	




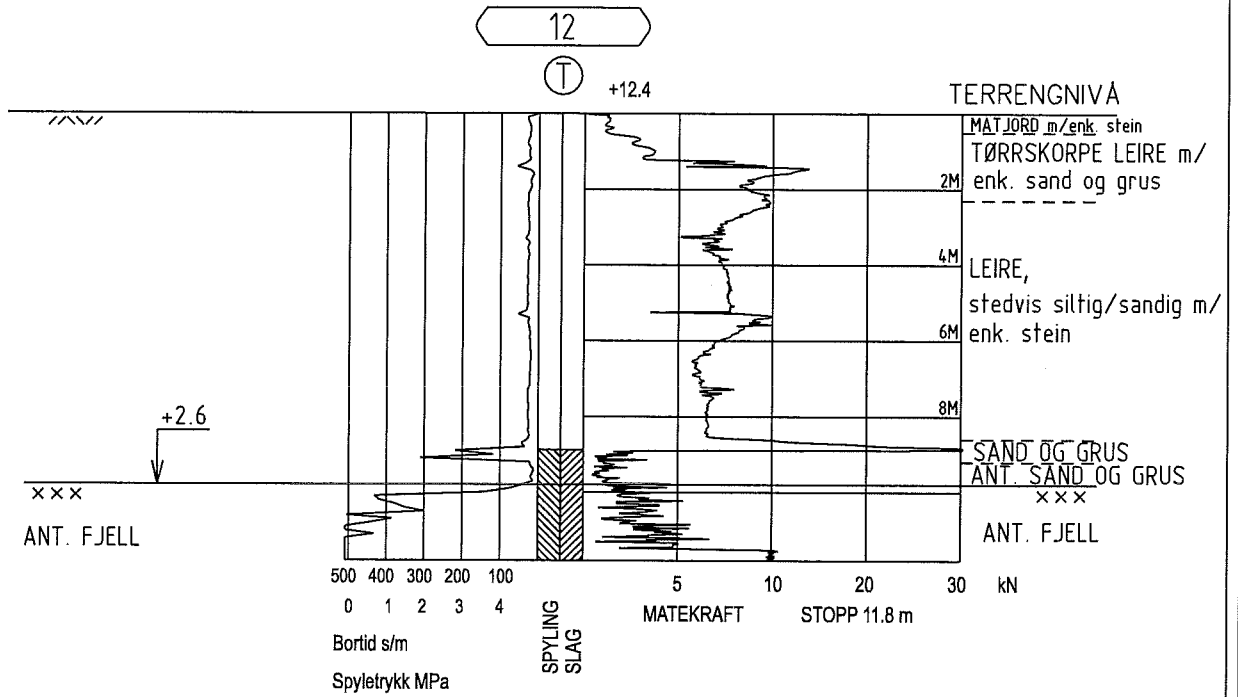
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\109.DGN			
	KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\109.TOT	Målestokk 1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
	AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 109		Rev.




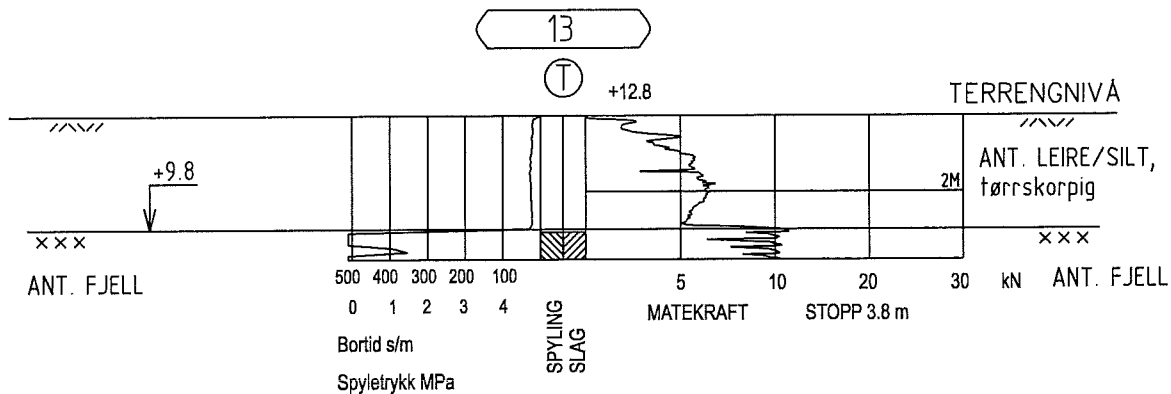
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\ 110.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 ..\TOTAL..\ 10.TOT	Målestokk		
		1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 110	Rev.	




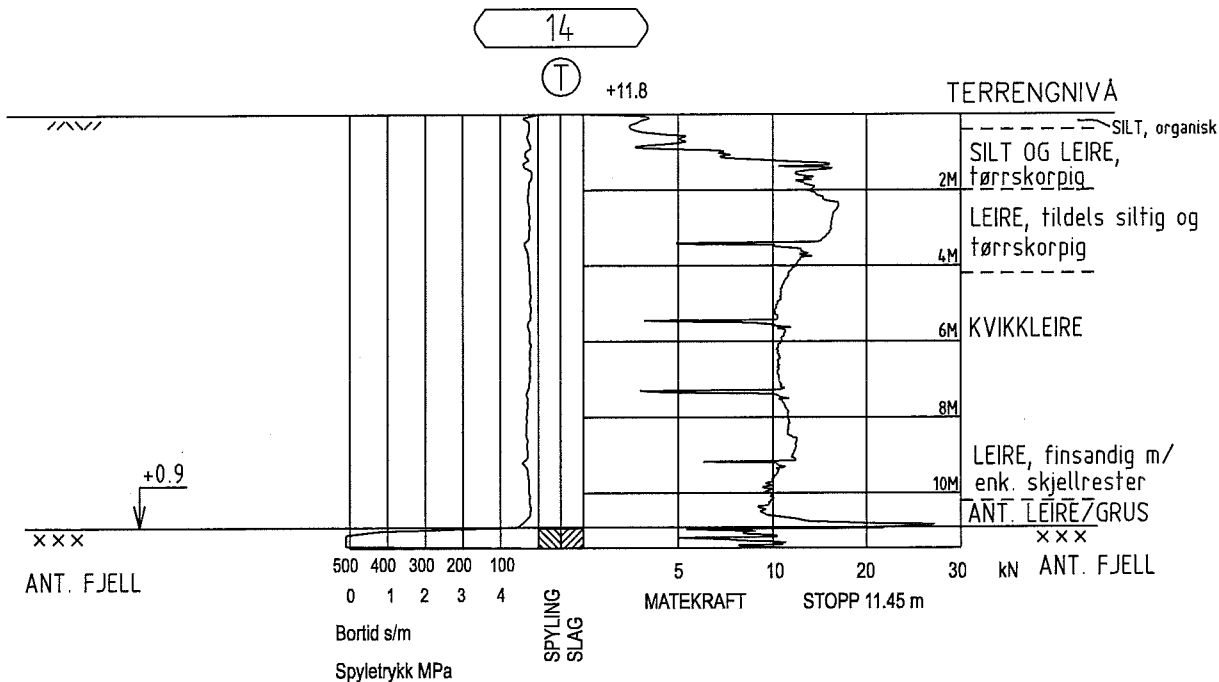
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDAG\ 211638 ..\TOTAL..\111.DGN	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDAG\ 211638 ..\TOTAL..\11.TOT	Målestokk 1:200	
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 111	Rev.	



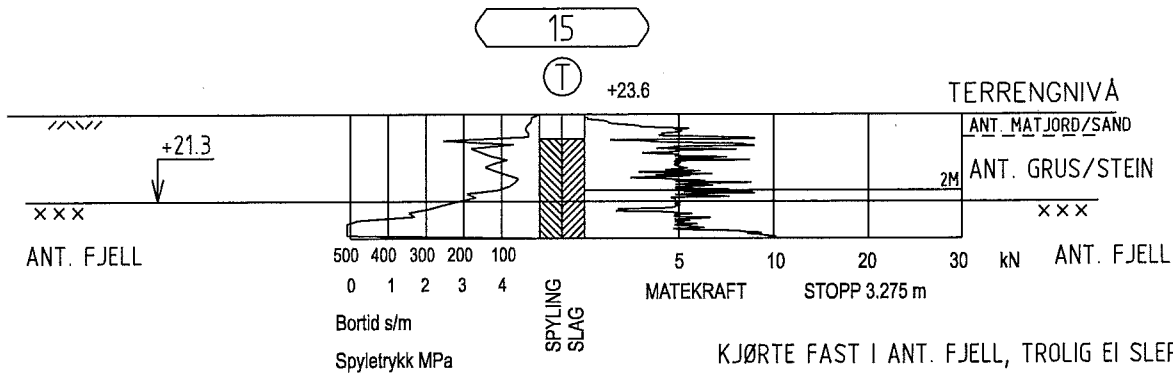
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
TOTALSONDERING		Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDAG\ 211638..\TOTAL..\112.DGN			
BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND		Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDAG\ 211638 ..\TOTAL..\12.TOT			
		Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99		Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 112		Rev.




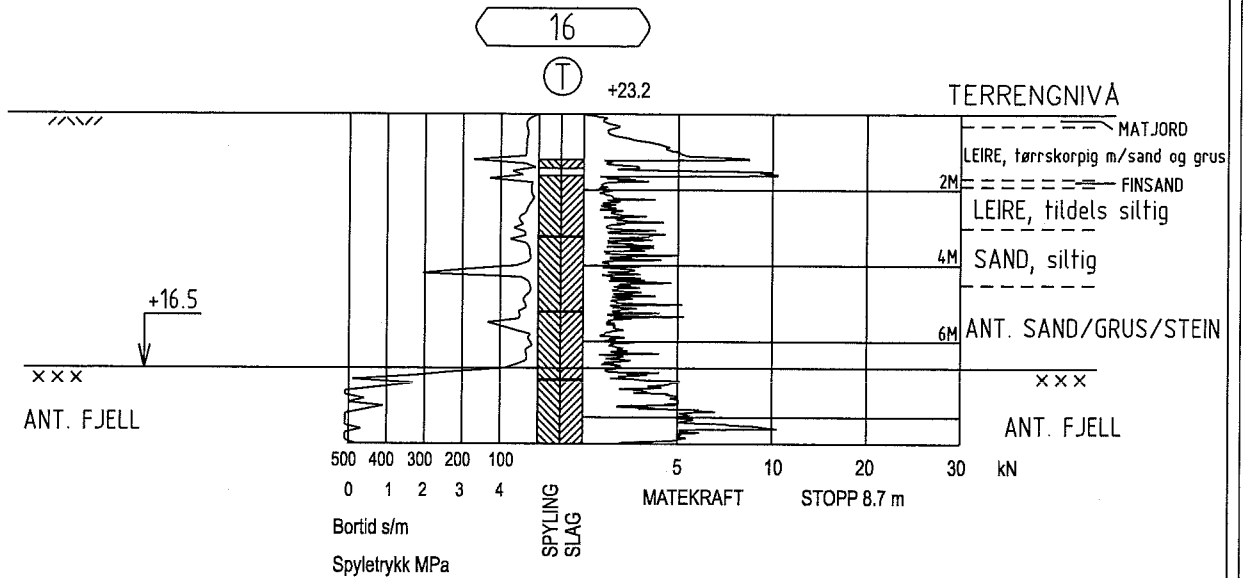
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDAG\ 211638..\TOTAL..\113.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDAG\ 211638 ..\TOTAL..\13.TOT			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
	AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 113	Rev.	




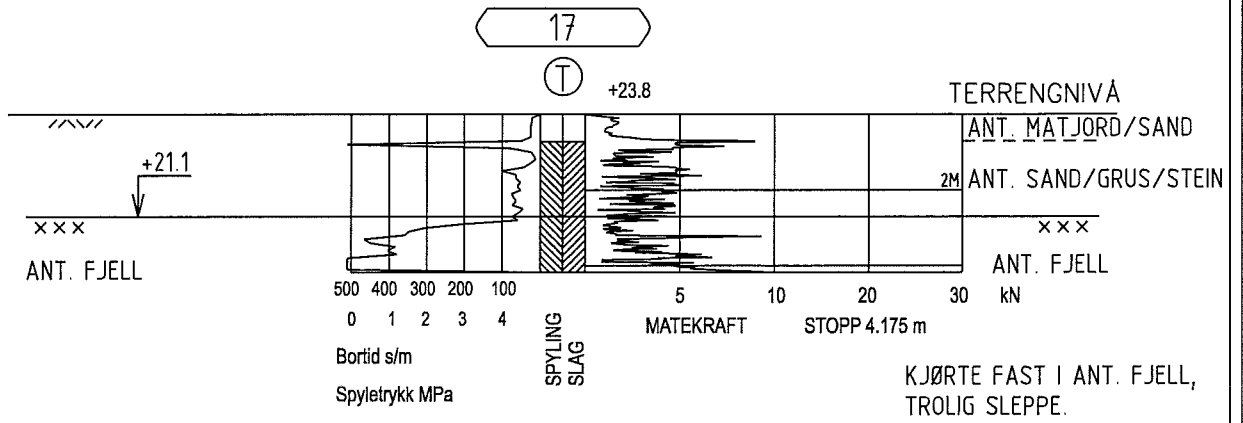
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638..\TOTAL..\ 114.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638 ..\TOTAL..\ 114.TOT	Målestokk		
		1:200			
MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99		Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 114	Rev.	




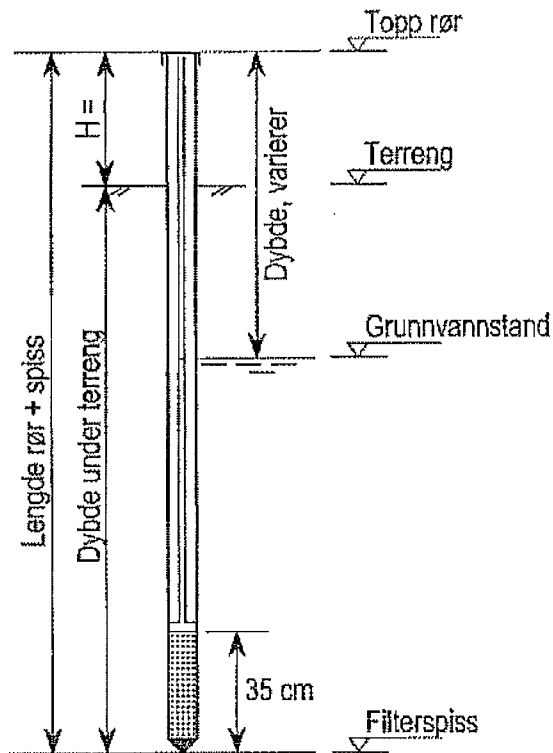
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638.\TOTAL..\115.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAK\ 211638 ..\TOTAL..\15.TOT	Målestokk		
		1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 115	Rev.	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
TOTALSONDERING		Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638.. \TOTAL.. \116.DGN			
BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND		Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638 .. \TOTAL.. \16.TOT			
		Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99		Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 116	Rev.	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	TOTALSONDERING	Original format A4	Fag	GEOTEKNIKK	
		Tegningens filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\117.DGN			
	BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND	Underlagets filnavn N:\NOTEBY\OPPDRAG\ 211638..\TOTAL..\17.TOT			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY, KRISTIANSAND Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 11.08.05	Konstr./Tegnet JAA	Kontrollert OF	Godkjent SES
		Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 117	Rev.	



Terrenghøyde = 8.3 m.o.h.

H = 0.8 m

Topp rør = 9.1 m.o.h.

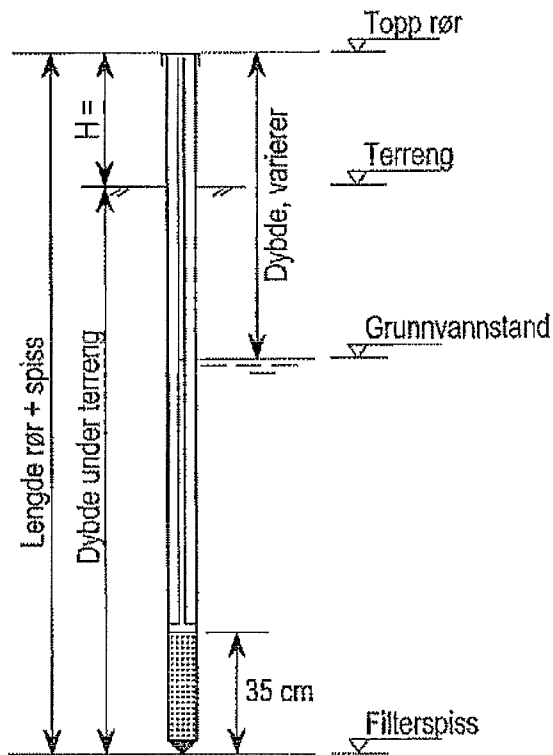
Lengde rør + spiss = 5.0 m

Kote spiss = 4.1 m.o.h.

Evt. merknader:

Målt dato	Dybde fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
04.07.05			INNSTALLERT. FYLT MED FROSTVÆSKE
10.08.05	1.8m	7.3	

PIEZOMETER v/1		Originalformat A4	Fag
		Tegningens tittel PIEZOMETER.DGN	
BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND		Målestokk	
		MULTICONSULT avd. NOTEBY Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 10.08.05
	Oppdrag.nr. 211638	Tegningsnr. 1000	Godkjent SES
			Rev.

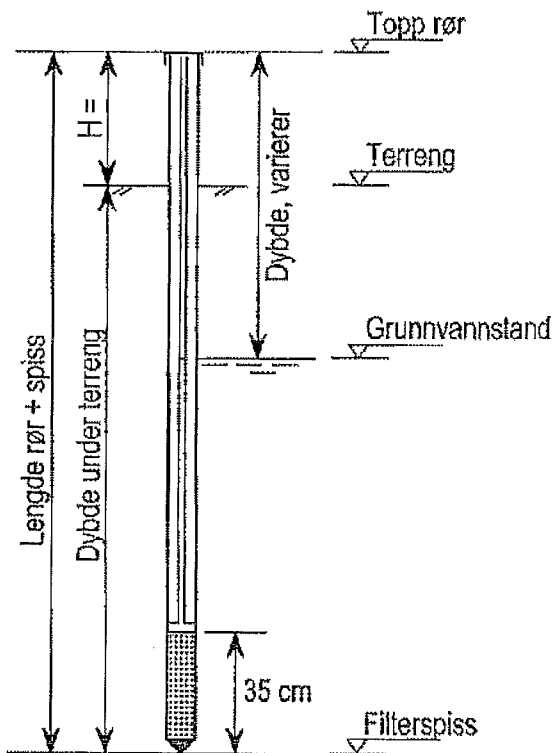


Terrengshøyde = 10.1 m.o.h.
 H = 0.9 m
 Topp rør = 11.0 m.o.h.
 Lengde rør + spiss = 5.0 m
 Kote spiss = 6.0 m.o.h.

Evt. merknader:

Målt dato	Dybde fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
04.07.05			INNSTALLERT. FYLT MED FROSTVÆSKE
10.08.05	1.9m	9.1	

PIEZOMETER v/10		Originalformat A4	Fag	
		Tegningens tittelnavn PIEZOMETER.DGN		
BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND		Målestokk		
MULTICONSULT avd. NOTEBY Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 10.08.05	Konstr./tegnert JAA	Kontrollert SES	Godkjent SES
	Oppdragsnr. 211638	Tegningsnr. 1001	Rev.	



Terrenghøyde = 23.2 m.o.h.

H = 1.1 m

Topp rør = 24.3 m.o.h.

Lengde rør + spiss = 5.0 m

Kote spiss = 19.3 m.o.h.

Evt. merknader:

Målt dato	Dybde fra topp rør	Vannst. kote	Anmerkning
04.07.05			INNSTALLERT. FYLT MED FROSTVÆSKE
10.08.05	1.6m	22.7	

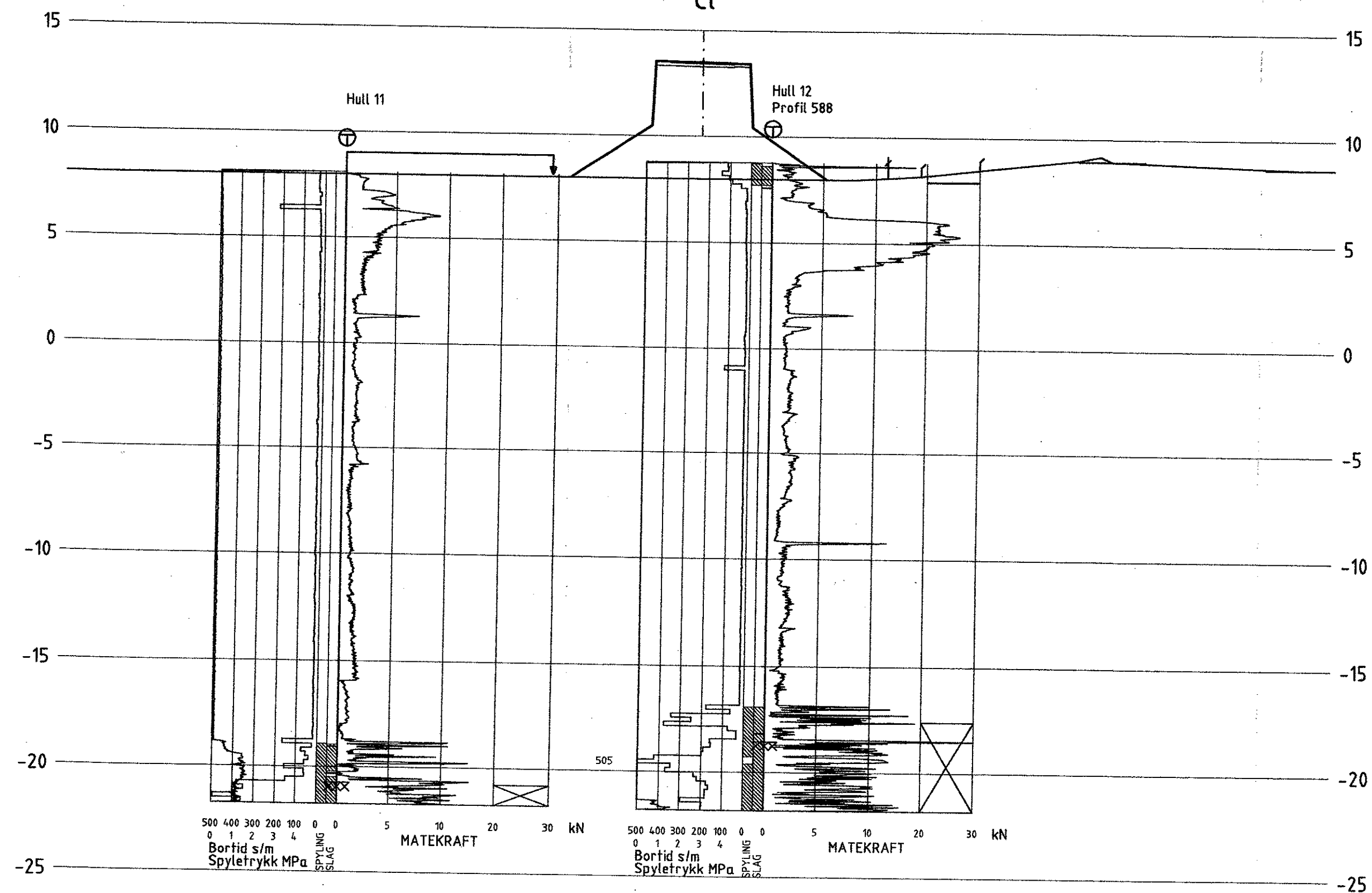
PIEZOMETER v/16		Originalformat A4	Følg
		Tegningens filnavn PIEZOMETER.DGN	
BJØRNDAL GÅRDENE KRISTIANSAND		Målestokk	
MULTICONSULT avd. NOTEBY Lumberveien 9, Pb 8163, 4675 Kristiansand Tlf.: 37 40 20 00 - Fax: 37 40 20 99	Dato 10.08.05	Konstr./tegnel. JAA	Kontrollert SES
	Oppdrag.nr. 211638	Tegningstr. 1002	Godkjent SES
			Rev.

VEDLEGG A

Grunnundersøkelser foretatt av Statens vegvesen Vegdirektoratet (1987, 1998, 2001 og 2002)

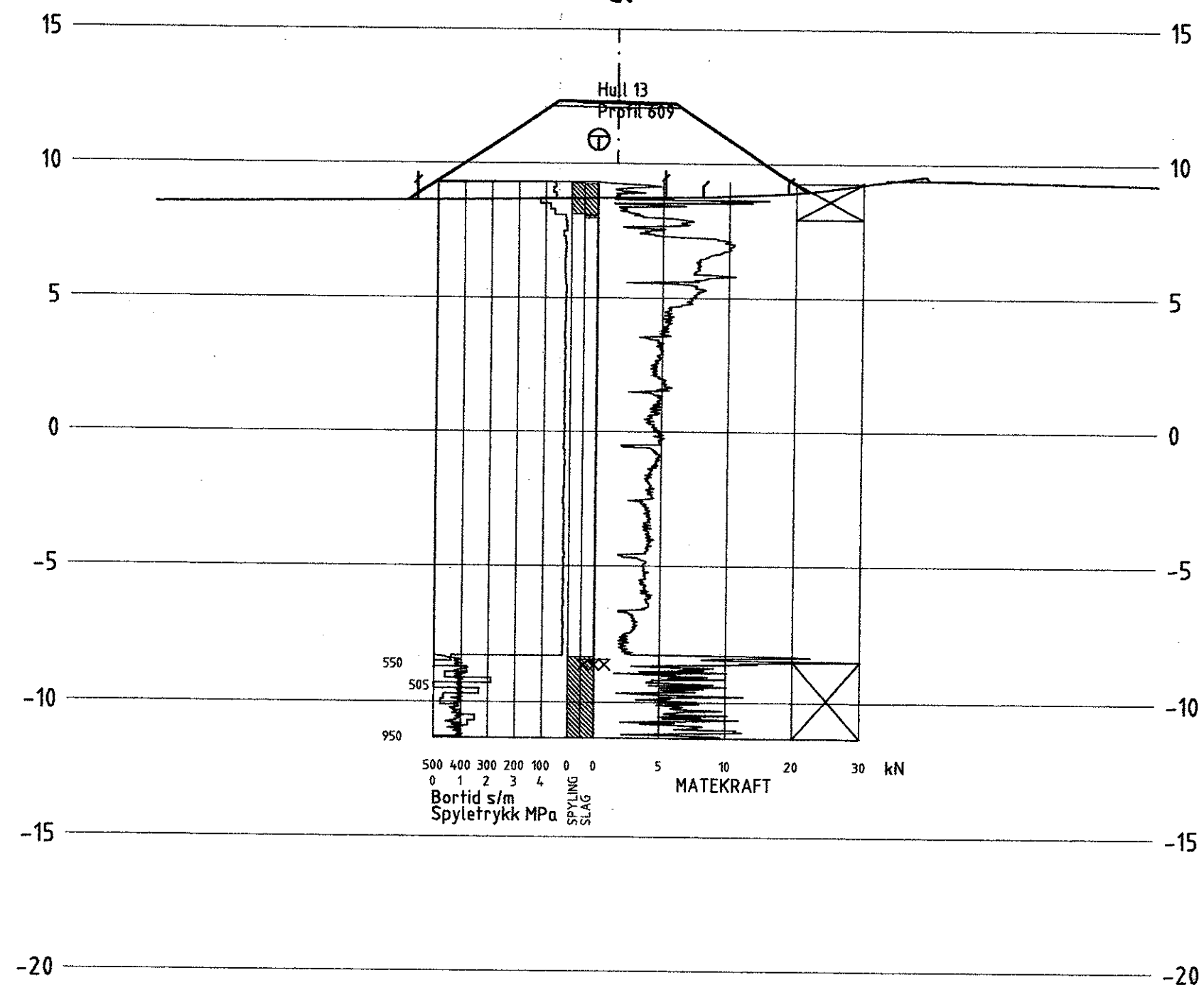
Profil 585


Cl



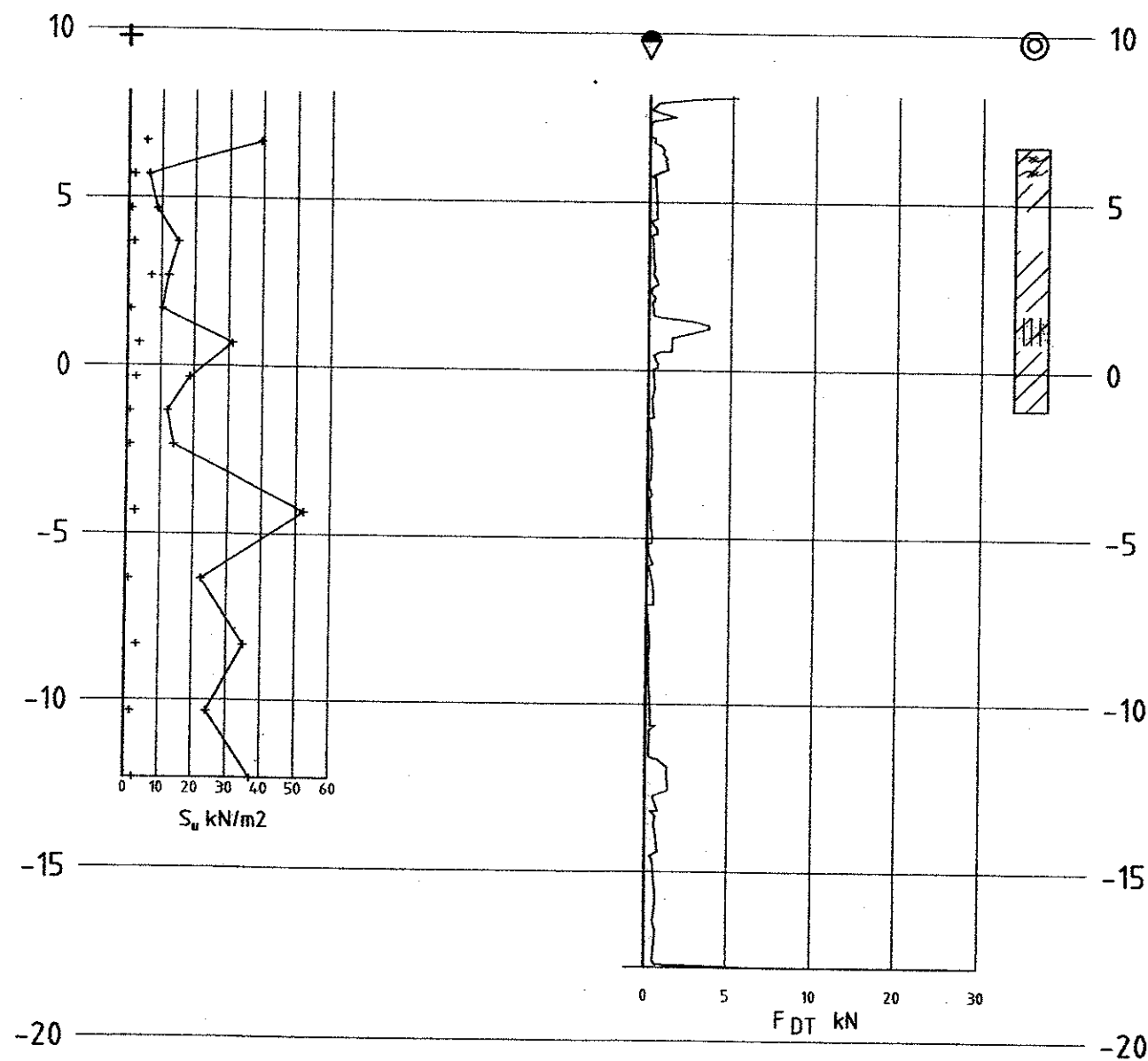
Profil 610

Cl




Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: K121E nr. 2			
		Målestokk: 1:200	Boret: 2001-2002 Tegn: 20.02.03 HERMAB Saksb: HERMAB
		GRUNNUNDERSØKELSE: HiA - Ny adkomstveg fra Bjørndalssletta 10-1333 Bjørndalen GS-bru	
Tverrprofil 585 - 610 Linje B6900		Ark.nr: XREF/DWG filnavn: ...tvpref-hia.dwg Tegn. nr. K121E-24	

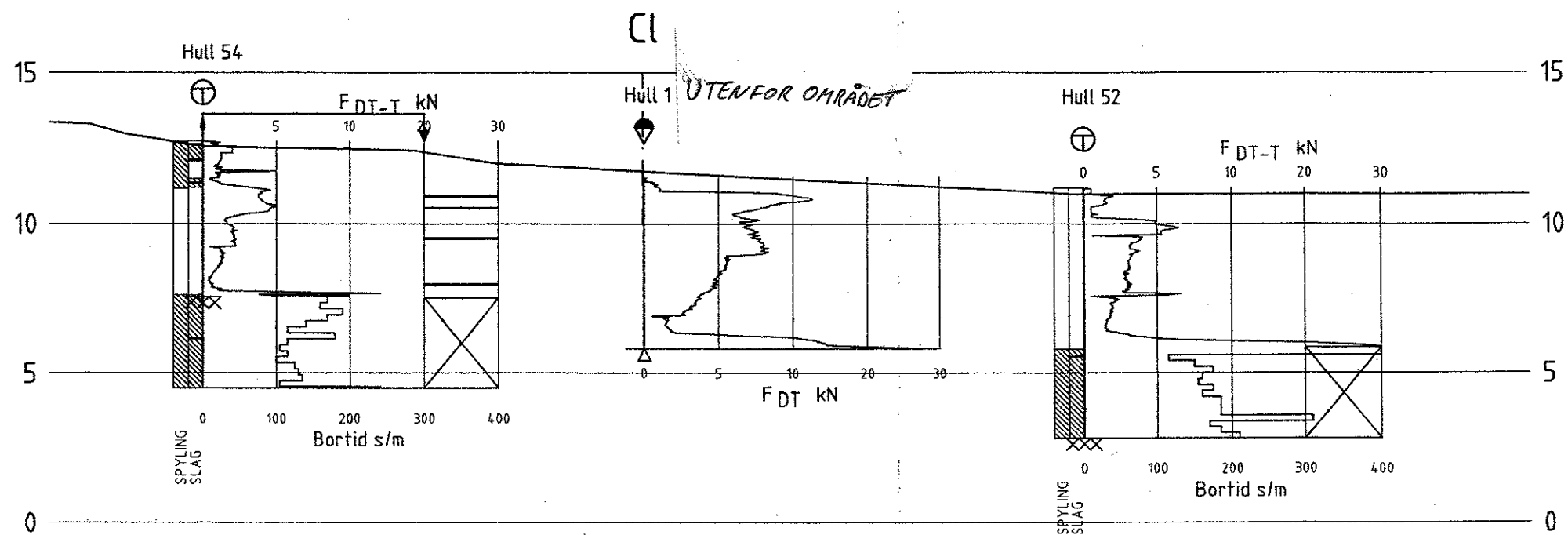
Profil 5765, 72m t.v.




Oppdr.nr.: K121A													
Prøveserie: 2098 75MH			Analyseår: 1988			Prøvetaker: NGI 54MM							
Dyb- de i m	Materiale	Pr- øve	Vanninnhold %			γ kN/m ³	S _t	Skjærstyrke kN/m ²					Gl. %
			20	40	60			20	40	60	80	100	
1													
2	LEIRE	pl.rester	78			17.8	7						
3	LEIRE		79			16.8	14						
4													
5	LEIRE	kvikk	80			16.3	75						
6	LEIRE	kvikk	81			16.4	115						
7	SAND MED SILT OG LEIRLAG		82			18.6	2						
8	LEIRE	kvikk	83			17.2	118						
9	LEIRE	kvikk	84			18.1	96						

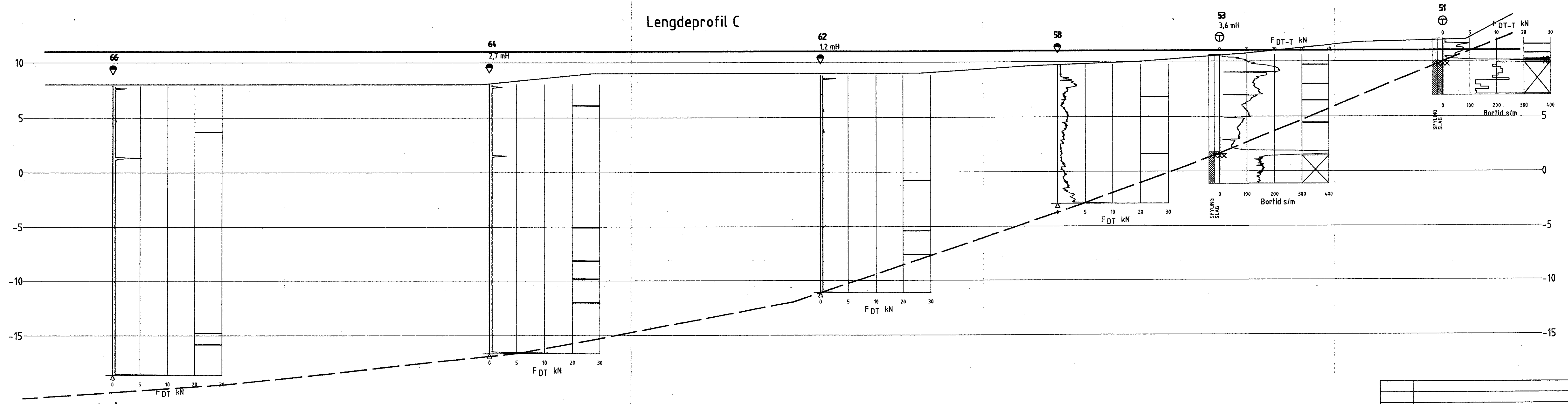
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: K121E nr. 1			
 Statens vegvesen Vegdirektoratet	Målestokk: 1:200 1:200	Boret: 1987 Tegn: 16082001 MOB Saksb: 170801 AZ Ark.nr:	
	GRUNNUNDERSØKELSE: E18 Kristiansand Høgskolen i Agder - forbindelsen		XREF/DWG filnavn: k121eldwg/tvprof-hia
Boringer profil 5765, 72m t.v.			Tegn. nr. K121E-15

Tverrprofil I



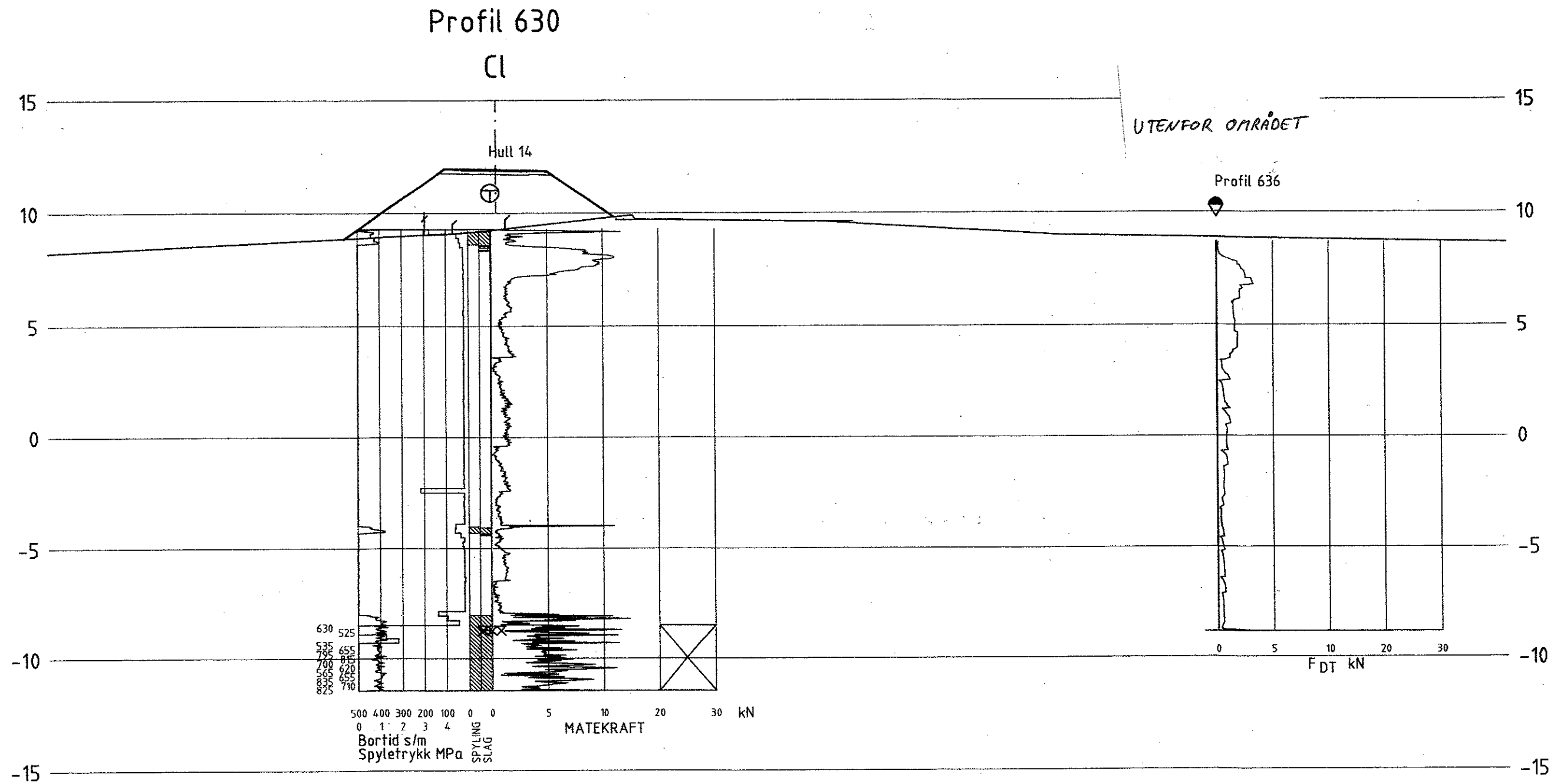
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign
Vedlegg til rapport: K121E nr. 1			
 Statens vegvesen Vegdirektoratet		Målestokk:	Boret: 1998, 2001
		1:200	Tegn: 09082001 MOE
		1:200	Saksb: 170801 AZ
			Ark.nr:
GRUNNUNDERSØKELSE:		XREF/DWG filnavn:	
E18 Kristiansand		k121e\dwg\fvprof-hi	
Høgskolen i Agder - forbindelsen			
Tverrprofil I		Tegn. nr.	
		K121E-11	


Lengdeprofil C



Antatt fjellkote

Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: K121E nr. 1			
	Målestokk:	Boret: 1998, 2001	
	1:200	Tegn: 09082001 MOB	
	1:200	Saksb: 170801 AZ	
GRUNNUNDERSØKELSE:		Ark.nr:	
E18 Kristiansand		XREF/DWG filnavn:	
Høgskolen i Agder - forbindelsen		...ldwglpr-hia	
LENGDEPROFIL C		Tegn. nr.	
		K121E-05	



Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: K121E nr. 2			
 Statens vegvesen Vegdirektoratet	Målestokk: 1:200	Boret: 2001-2002	
		Tegn: 20.02.03 HERMAB	
GRUNNUNDERSØKELSE: HiA - Ny adkomstveg fra Bjørndalsletta 10-1333 Bjørndalen GS-bru		Saksb: HERMAB	
		Ark.nr:	
Tverrprofil 630 Linje B6900		XREF/DWG filnavn: ...tvprof-hia.dwg	
		Tegn. nr. K121E-25	

VEDLEGG B

Innmålingsdata for borpunkter

Oppdrag : BJORGARD

V/G-Land

Punkt i P-Liste

Punkt	X	Y	H	Kode
1A	18079.24	-21485.47	8.04	
1B	18075.21	-21478.91	8.25	
2	18065.65	-21430.66	8.85	
3	18056.84	-21385.75	10.73	
4	18129.29	-21539.40	10.02	
5	18123.11	-21488.41	8.27	
6	18120.33	-21444.85	8.37	
7	18113.83	-21393.30	9.70	
8	18107.70	-21347.23	11.89	
9	18215.57	-21472.47	11.76	
10	18212.81	-21418.54	10.07	
10A	18212.05	-21424.76	10.03	
11	18202.75	-21375.41	10.15	
12	18196.52	-21335.32	12.36	
13	18264.19	-21436.93	12.80	
14	18265.52	-21403.38	11.84	
15	18382.73	-21236.51	23.60	
16	18410.07	-21199.58	23.20	
17	18434.27	-21168.66	23.79	

□

Innmålte Borrhull

Bjorndalen Gård

30.06.2005

Dato: 06/07/05

Målestokk 1:2000

Landmåler Sør as / Torgeir Erdvig



Y-21400

Y-21200

X 18400

X 18200

X 18000



Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Organisk/tørreskorpig silt og leire. Kvikkleire/leire. Sand/grus/stein/morene. Fjell		
Land/Fylke:	Norge/Vest-Agder	Kartblad:	1511 III
Kommune:	Kristiansand	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Bjørndalen	Øst: 4424	Nord: 64475

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 17. august 2005		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	31.05.05	SES						
	Kontrollert	31.05.05	OF						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	11.08.05	BW/JAA						
	Kontrollert	15.08.05	SES/OF						
Teknisk innhold	Utarbeidet	12.08.05	JAA						
	Kontrollert	15.08.05	SES/OF						
Format	Utarbeidet	12.08.05	JAA						
	Kontrollert	15.08.05	OF						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato: 17/8.05		Sign.: 