

NOTEBY AS

Rådgivende ingeniører MRIF

NSB

Nytt hovedkontor

Grunnundersøkelser

Geoteknisk og miljøteknisk datarapport

1. november 1999

100578 - 1



50601E

Rapport

Oppdragsgiver:	NSB	
Oppdrag:	Nytt hovedkontor	
Emne:	Grunnundersøkelser	
Rapport:	Geoteknisk og miljøteknisk datarapport	
Dato:	1. november 1999	
Rev. - Dato		
Oppdrag- / Rapportnr.	100578 - 1	
Oppdragsansvarlig:	Arne S. Simonsen	Sign.: <i>Arne S. Simonsen</i>
Saksbehandler:	Morten Alstad / Merete Murvold	Sign.: <i>Morten Alstad / Merete Murvold</i>
Kontaktperson hos Oppdragsgiver:	Lars Marius Eide	
Sammendrag:	<p>NSB planlegger nytt hovedkontor i Bjørvika. Bygget som er planlagt med 1 ev 2 kjelleretasjer, blir liggende helt inntil og delvis oppe på eksisterende parkeringshus.</p> <p>Utførte grunnundersøkelser viser fyllmasser over flis ned til ca 10 m dybde. Derunder er det leire ned til antatt fjell/fast morene. Dybdene til antatt fjell/fast morene varierer mellom ca 37,7 og 54,6 m i de enkelte borpunktene.</p> <p>Det er utført 5 skovlboringer for beskrivelse av massene i øvre lag og uttak av representative jordprøver. I alt 2 blandprøver som er representative for fyllmassene i dybde 0-1 m og 1-2 m er analysert med hensyn på innhold av metaller/hovedelementer, TOC (totalt organisk karbon) og oljeprodukter. I tillegg er 1 jordprøve, SK 7 ved 3,2-3,7 m dybde, analysert for innhold av tjærestoffer (PAH) og olje.</p> <p>Innholdet av tungmetaller i fyllmassene er lavere eller lik SFTs normverdier for jord for "mest følsom arealbruk". Det er ikke påvist innhold av BTEX-komponenter i prøvene. Fyllmassenes innhold av olje (ca. 400-700 mg/kg TS) og PAH (78 mg/kg TS) overstiger SFTs normverdier, og gravemasser kan således ikke disponeres fritt.</p>	

NSB BA EIENDOM

HOVEDKONTOR BJØRVIKA / NSB-HK



Geoteknisk rapport

November 1999



Dokument nummer:
NSB.HK.D.006

GEOTEKNISK RAPPORT

			LEVERANDØR			NSB - HK			
E01	02.11.99								
Rev	Dato	Status	Laget	Sjekket	Godkjent	Laget	Sjekket	Godkjent	Sign

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Utførte grunnundersøkelser	3
2.1	Miljøtekniske grunnundersøkelser.....	3
2.2	Geotekniske grunnundersøkelser.....	3
3.	Topografi og grunnforhold.....	4
4.	Resultater fra de miljøtekniske grunnundersøkelsene.....	4
4.1	Skovlboringer	4
4.2	Kjemiske analyser.....	5

Tegninger

100578 -0	Oversiktskart
-1	Borplan
-10	Prøveserie 1
-11	Borprofil fra skovlboring SK 2
-12	Borprofil fra SK 3
-13	Borprofil fra SK 6
-14	Borprofil fra SK 7
-15	Borprofil fra SK 8
-20 -29	Totalsoneringene 1 t.o.m 10
-30 -33	CPT sonderingene 1 t.o.m 4
4000 -1 og -2	Geotekniske bilag

Vedlegg

A	Analyserapport fra Jordforsk
B	Analyserapport fra Miljø-Kjemi
C	Datautskrift CPT-sonderinger

1. Innledning

NSB planlegger å etablere nytt hovedkontor i Bjørvika. Bygget blir liggende helt inntil og delvis oppe på eksisterende parkeringshus. Hovedkontoret er planlagt med 1 ev 2 kjelleretasjer og til sammen 7 etasjer over bakkenivå.

Arkitekter er Nils Torp Arkitekter AS. Byggeteknisk rådgiver er Dr. Ing. Aas-Jakobsen A.S. NOTEBY er geoteknisk rådgiver, og vi har utført grunn- og miljøundersøkelser.

Foreliggende rapport presenterer resultatene av utførte grunn- og miljøundersøkelser.

2. Utførte grunnundersøkelser

2.1 Geotekniske grunnundersøkelser

NOTEBY utførte i oktober 1999 følgende geotekniske grunnundersøkelser:

- 10 totalsonderinger for å bestemme løsmassenes relative lagringsfasthet og ev lagdelinger. Boringene er avsluttet mot antatt fjell/fast morene. Det er ikke boret inn i fjell.
- Opptak av 1 prøveserie fra 6 til 16 m dybde. Prøvene er rutinemessig analysert i vårt laboratorium for bestemmelse av løsmassenes sammensetning og art.
- 4 stk CPT-sonderinger ned til henholdsvis 10 og 15 m dybde. CPT-sondering 1 stoppet mot en hindring i grunnen ved ca 10 m dybde.

En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigning er gitt i geotekniske bilag, tegning 4000-1 og -2.

2.2 Miljøtekniske grunnundersøkelser

Formålet med den miljøtekniske grunnundersøkelsen har vært å kartlegge mulig innhold av forurensning i fyllmassene for å avdekke forhold som kan ha betydning for den videre planlegging og utbygging av tomten.

De miljøtekniske grunnundersøkelsene ble utført den 13.10.99 med miljøgeolog til stede under feltarbeidet for beskrivelse av massene og prøvetaking. Til undersøkelsen ble det benyttet en Geotech borerigg til skovlboring (auger). I punkter med grove toppmasser ble det forboret med vanlig borkrone.

Det er skovlboret og tatt representative jordprøver i 5 prøvepunkt innenfor det planlagte utbyggingsarealet (SK 2, 3, 6, 7 og 8). Skovlboringene er nummerert som for totalsonderingene. Plassering av punktene er vist på borplanen på tegning -1.

For å klarlegge forurensningsnivået i ulike lag/dybder, ble det av de uttatte jordprøvene laget 2 blandprøver som er representative for fyllmassene i dybde 0-1 m og 1-2 m. Dette tilsvarer henholdsvis kote 2-1 og 1-0. Prøvene er analysert med hensyn på innhold av metaller/hovedelementer, TOC (totalt organisk karbon) og oljeprodukter. I tillegg er 1 jordprøve, SK 7 ved 3,2-3,7 m dybde, analysert for innhold av tjærestoffer (PAH) og olje.

De organiske analysene er utført ved GC/FID teknikk ved Miljø-Kjemi for kvantifisering av oljeinnhold og identifisering av produkter og enkeltkomponenter (PAH). Jordforsk har utført de uorganiske analysene ved ICP-teknikk.

3. Topografi og grunnforhold

Plassering av borpunkter er vist på vedlagte borplan, tegning 100578-1.

Området består av veier, parkeringsplass og grøntarealer. Bortsett fra veien opp til parkeringshuset er området relativt flatt, med terrengnivå varierende mellom ca kote 1,8 og 2,3 i de enkelte borpunktene.

Resultatene av prøveserie 1 er vist på tegning 100578-10. Det er fyllmasser ned til ca 6 m dybde. Videre ned til 10 m dybde er det treflis med noe innslag av sand og silt. Fra ca 10 m dybde og ned til prøvens avslutning ved ca 16 m dybde er det siltig leire. Leiren er noe uren med innslag av humus, rottrevler og forvitringsoner.

For leiren er vanninnholdet målt til å variere mellom ca 35 og 40 %. Den udrenerte skjærstryken fra enaks og konusforsøk varierer mellom ca $S_u = 25$ og 50 kPa.

Resultatkurvene fra totalsonderingene er vist på tegning 100578-20 t.o.m -29 og viser generelt ca 5 m med fyllmasser over ca 5 m med antatt sagflis. Fra ca 10 m dybde og ned er det antatt leire. Ved boring av totalsondering 6 ble det registrert en antatt 0,3 m tykk blokk ved ca 23,3 m dybde.

Dybdene til antatt fjell/fast morene varierer mellom ca 37,7 og 54,6 m i de enkelte borpunktene. De største dybdene til antatt fjell/fast morene er mot vest.

4. Resultater fra miljøtekniske grunnundersøkelser

4.1 Skovlboringer

Det ble skovlet ned til maksimalt 6 m dybde (til ca. kote - 4) i antatte fyllmasser. Resultater fra skovlboringene er vist i opptegnede borprofiler på tegning -11 til -15. I profilene vises hvor det er tatt jordprøver og hvilke som er analysert for forurensningskomponenter.

Massene bestod øverst av et antatt rent lag av vekstjord eller av pukkmasser, med en mektighet på henholdsvis 0,3-0,5 m og 1-2 m. Under dette var det 3,5-4,5 m med fyllmasser av sand og grus. Det er registrert treflis i fyllmassene i alle borpunkt unntatt SK 3. I dybde 4,5 m er det flis (SK 3 og SK 7) med noe innblanding av sand. I borpunktene lengst sør (SK 6 og SK 8) er det registrert grovere masser under fyllmassene.

Borpunkt SK 6 ligger om lag 2 m høyere i terrenget enn de øvrige punktene. De øverste 1,8 m består her av løse/porøse fyllmasser med høyt innhold av flis.

Det var ikke synlig olje i noen av prøvene, men i SK 7 luktet det svakt av tjære i dybde 2,3-3,7 m, i fyllmasser med noe flis. Det ble registrert sur lukt av fyllmassene i deler av profilet i borpunktene SK 3, 6, 7 og 8.

Grunnvann

Grunnvann ble observert i SK 3, 7 og 8 fra kote - 0,5 til + 0,5.

4.2 Kjemiske analyser

Tungmetaller

Blandprøve 1 og 2 er analysert for i alt 20 elementer i tillegg til TOC (totalt innhold av organisk/brennbart materiale i prøven ved CHN-analyse). Fullstendig analyserapport er vist i vedlegg A. Et utdrag med de mest aktuelle tungmetallene er vist i tabell 1.

Tabell 1: Resultater fra analyse på tungmetaller. Verdiene er sammenlignet med SFT's normverdi for mest følsom arealbruk. Alle verdier i mg/kg TS.

Prøve, dybde	Kobber	Sink	Bly	Krom	Kadmium	Nikkel
BP 1 (0-1 m)	28,5	77,1	37,5	19,9	< 0,4	20,9
BP 2 (1-2 m)	26,8	79,1	30,5	25,6	0,4	22,6
SFTs normverdi	100	100	60	25	3	50

Innholdet av tungmetaller i fyllmassene er lavere eller lik SFTs normverdier for jord for "mest følsom arealbruk". Tungmetall-innholdet i massene representerer derved ikke noe problem ved bortgraving eller en konflikt ved at de blir liggende.

Fyllmassenes innhold av organisk materiale er 1,8-2,0 %, hvilket er et normalt innhold i denne type masser.

Organiske analyser

De to blandprøvene av fyllmasser på området er analysert for oljeprodukter inklusive BTEX-komponenter. Prøven fra SK 7 dybde 3,2-3,7 m luktet svakt av tjære og ble derfor i tillegg undersøkt for innhold av PAH. Alle analysene er utført ved GC/FID screening-teknikk og fullstendig analyserapport er vist i vedlegg B.

Et sammendrag av analysen er vist i tabell 2. Verdiene er sammenlignet med SFTs normverdier og grenseverdier som Fylkesmannen i Oslo og Akershus har satt for masser som benyttes som toppdekkmasse (uten forbehandling) på Grønmo avfallsfylling.

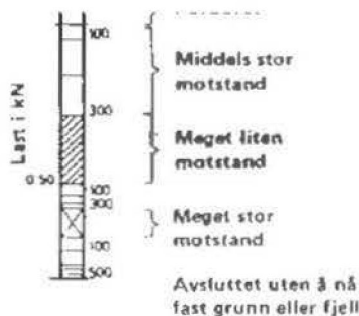
Tabell 2: Innhold av oljeprodukter og PAH. Alle verdier i mg/kg TS.

Prøve Dybde	Sum olje	Sum PAH ₁₆	Sum PAH _K *	Merknader
BP 1 0-1 m	550	-	-	Primært en delvis nedbrutt tungolje og rester av delvis nedbrutt diesel/fyringsolje
BP 2 1-2 m	380	-	-	Tung olje med innhold av PAH, mest sannsynlig tjære/kreosot. Innholdet av PAH er lavere enn i prøven fra SK 7
SK 7 3,2-3,7 m	680	78	25,8	Tung olje med innhold av PAH, mest sannsynlig tjære/kreosot
SFTs normverdi	100	2		
Grenseverdi Grønmo (ubeh.)	1.000	100	7	

- Ikke analysert for

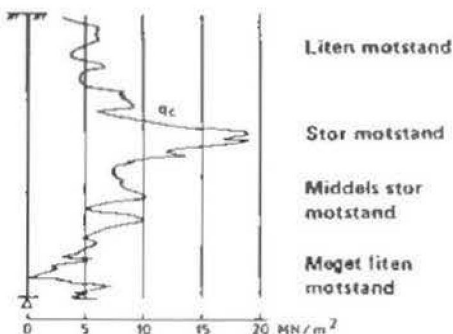
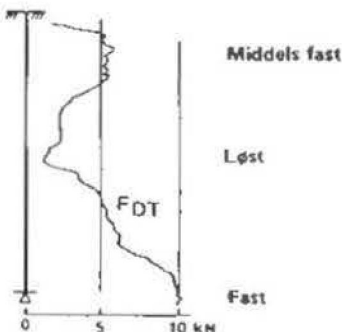
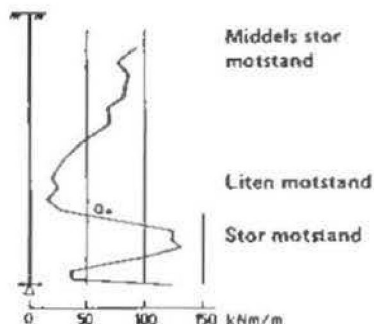
* Sum kreftframkallende PAH-forbindelser (Benzo[a]antrasen, Krysen, benzo[b,k]flouranten, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-c,d]pyren og dibenzo[a,h]antrasen)

Det er ikke påvist innhold av BTEX-komponenter i prøvene. Oljeinnholdet varierer mellom ca. 400-700 mg/kg TS hvilket er høyere enn normverdien for mest følsom arealbruk. Innholdet av PAH i prøven fra SK 7 overstiger SFTs normverdi.



Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn.

Avsluttet mot antatt fjell



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

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

○ ENKEL SONDERING

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

▼ RAMSONDERING

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

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

$$Q_0 = \frac{\text{Løddets tyngde} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synk pr. slag}} \quad \text{kNm/m}$$

◇ DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

▽ TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm² tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm² overflate. Spissmotstand (q_c) og lokal sidefriksjon (f_s) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp q_c og f_s direkte. Forholdet f_s/q_c % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



OPPDRAG NR

4000

TEGN NR

1

REV

C

SIDE

2

TEGNET

REV

C

KONTR

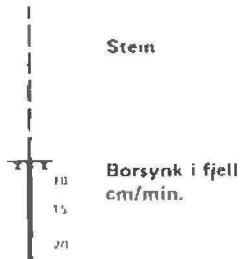
SIGN

J.F

DATO

DATO

1.1.83



Stein

Borsynk i fjell
cm/min.

⊕ FJELLKONTROLLEBORING

utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3 – 5 m i fjell under registrering av borsynk. (i cm/min)



Kjerneboring
i fjell

⊕ KJERNEBORING

utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjerneør med diamantkrone nederst. Når kjerneøret 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 en hul borstang påsveiset en spiral (auger). Med borrhjelp kan det skovles til 5–20 m dybde avhengig av massens art og fasthet og grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).



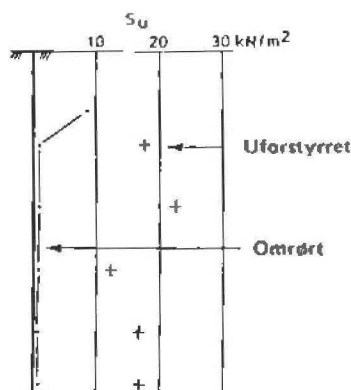
Opptegning i
profiler

Resultater av
laboratorieundersøkelser
vises på
egne ark

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (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 borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

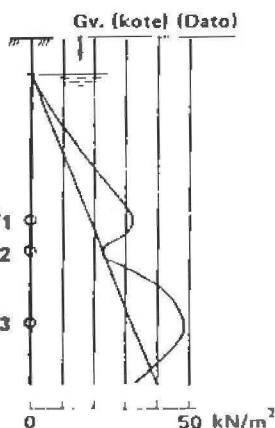
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ VINGEBORING

utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt med et instrument som måler dreiemomentet. 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 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 eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

Boroperasjonene utføres med håndkraft, lettere motor-drevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrhjelp.

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:

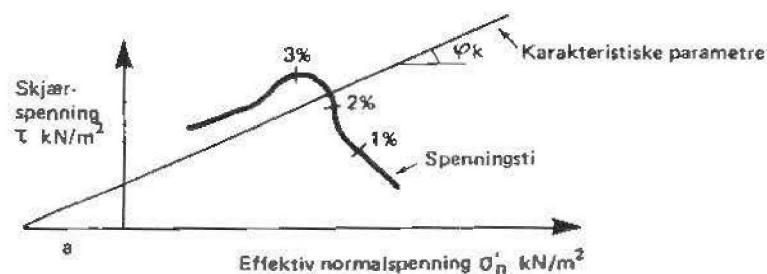
Torv	<i>Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).</i>
Gytje, dy	<i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>
Mold	<i>Organisk materiale med løs struktur</i>
Matjord	<i>Det øvre, moldholdige jordlag</i>

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk ÷ poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorievingeforsøk eller udrenerte treaksialforsøk.

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.

VANNINHOLD (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

TEGNET	REV
	C
KONTR	SIGN
	J.F.
DATO	DATO
	1.1.83



OPPDRAG NR
4000

TEGN NR
2

REV
C

SIDE
2

FLYTEGRENSE ($w_L\%$)

PLASTISITETSGRENSE ($w_p\%$)

(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.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETTETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

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

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

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.

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke materialer med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for veier og flyplasser.

HUMUSINNHOLD (O_{Na})

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 leire og silt kan parameteren $N_e = \text{deformasjonsendring/log spenningsendring}$ benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE

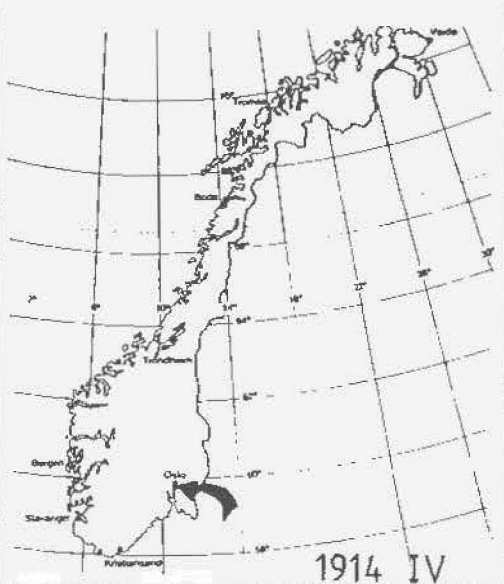
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes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

TELEFARLIGHET

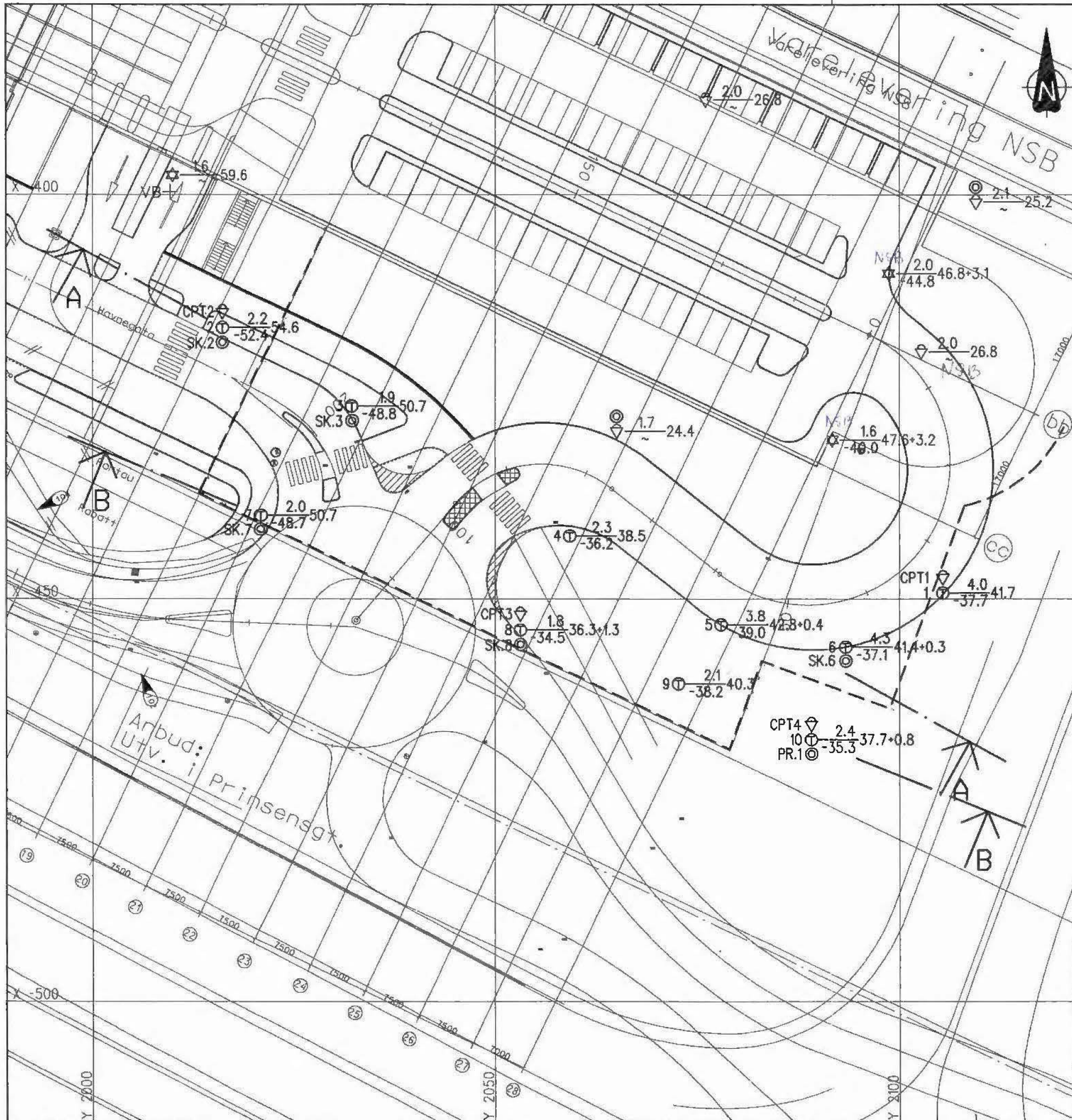
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

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



OVERSIKTSKART		Målestokk 1:50 000	
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr - 1	
		Rev dato	
NOTEBY AS	Dato 1. 11. 99.	Tegnet LEK	Kontrollert Godkjent
Hoffsvælen 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf 22 51 54 00 - Fax 22 51 54 01	Oppdragsnr 100578	Tegn.nr. 0	Rev



TIDLIGERE UTFØRTE BORINGER ER UNUMMERERTE

— — PLANLAGT KJELLER

- DREIESONDERING ✱ FJELLKONTROLLBORING ○ PRØVESERIE + VINDBORING
- ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGRUP ⊖ PORETRÅKSMÅLING
- ▼ RAMSONDERING ⊕ DREIETRYKKSONDERING ⊕ TOTALSONDERING ▲▲ FJELL I DAGEN

BORHULL NR. _____ TERRENG (BLUND) KOTE _____ BORET DYBDEBORET I FJELLI _____
 ANTATT FJELLKOTE _____
 BORBOK NPL 10786.11052.3857 LAB.BOK NR. 1715
 KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:

Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godtj.
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Original format	Fag		
BORPLAN		Tegningens filnavn		Underlagets filnavn	
		Målestokk			
		1:500			
NOTEBY AS		Date	Konstr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Godtj.
Høfsvangen 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		01.11.99	AMB	<i>MA</i>	
		Oppdrag nr.	Tegning nr.	Rev.	
		100578	1		

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENET SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
BORET ODEX														
	2.4													
	5													
SAND/TREFLIS	lagdelt			○		47		18.4						
TREFLIS	Noe silt					176	→ 82	12.7						
	Noe silt					180	→ 83	12.6						
						217	→							
	10													
LEIRE, SILTIG	Uren			○		48	1.1	19.0					▽	3
	Uren			○	—	49	1.1	18.2					▽	2
	Enk. rottrevler			○		42	0.5	19.5					▽	2
	Forvitringssoner			○	—	34		20.8					▽	3
				○	—	49	1.0	18.3					▽	3
	Skjellrester			○		48	0.9	18.6					▽	4
				○		48	0.7	18.4					▽	3
	20													

PR= ∅ 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1715
BORBOK 10986

○ 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

NSB
NYTT HOVEDKONTOR

Borpunkt nr. PR.1	Tegnet SK	Rev.
Borplan nr. -1	Kontr. <i>MA</i>	Kontr.
Boret dato 21.10.1999	Dato 01.11.99	Dato
Tegning nr.	Rev.	Side

Diam. D: .110... mm			Terrengkote: 2.17		
Bormetode: I grøft.....		Bordyp: .0.8... m		Borleder: SN	
DYP	PRØVE	BESKRIVELSE			
1	PR 2	Brune blandede fyllmasser av jord, silt, sand og grus.			
	BP 1	Mørke brune fyllmasser av grus og flis. Lik massene i SK 6			
		Brun sandig grus. Antatt ren.			
		STOPP ved 0.8 m (tilsvarer grøfte-dybden)			
2	* = PR1	<p>Det ble først boret i den asfalterte gangveien ned til 2,0 m dybde.</p> <p>Massene bestod av pukk, kult og grove stein og var for grove til å kunne få opp noe materiale.</p> <p>Jordprøver ved dette borpunktet ble derfor tatt fra sjaktvegg i en grøft som nylig var gravd i forbindelse med kabeltraseen i grønt-stripen mellom gangvei og adkomstvei til P-hus.</p>			
		<p><u>TEGNFORKLARING:</u></p> <p>Uttatt jordprøve (benevning PR 1 og PR 2)</p>			
	BP 1	Blandprøve analysert for tungmetaller og oljeprodukter			

SKOVLBORING SK 2	MÅLESTOKK	TEGNET	REV.	
		MHM		
NSB. Nytt hovedkontor Miljøtekniske grunnundersøkelser		KONTR.	KONTR.	
		<i>MHM</i>		
		DATO	DATO	
		26.10.99		
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAK NR.	TEGN NR.	REV.	SIDE
	100578	11		1 av 1

Diam. D: .110... mm Terrengkote:1,8b.....

Bormetode: Skovlboring..... Bordyp: .6,0... m Borleder: SN

DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
		Humusjord, vekstlag
1	BP 1	Fyllmasser av sandig grus med noe røtter og stein → 1,5 cm. Ingen lukt.
2	BP 2	Tørr Grunnvann fra 2,0 m ∇ Våt
3		Fyllmasser av mørkere brun / sort sandig grus. Stein → 1,5 cm.
4		Noe kobbertråd ved 3,0 m Mursteinfragment ved 3,8 m
5		Flis, mørke brunt med noe grå sand iblandet. Sur lukt Lysere flislag fra 5-5,7 m.
6		Grå sand med enkelte stein. STOPP ved 6. 0 m

SKOVLBORING SK 3

NSB. Nytt hovedkontor
Miljøtekniske grunnundersøkelser

MÅLESTOKK

TEGNET

REV.

MHM

KONTR.

KONTR.

MHM

DATO

DATO

26.10.99



OPPDRAG NR.

TEGN NR.






REV.

SIDE

100578

12

1 av 1

Diam. D: .110... mm		Terrengkote:4,27.....
Bormetode: Skovlboring.....		Bordyp: 4,0... m
		Borleder: SN
DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
		Vekstlag av sand, grus og jord.
1		Fyllmasser av tørr, mørk brun flis og sand. Løse masser. Ingen lukt
2		Fyllmasser av grus med noe tre. Større trebiter ved 1,8-2,0 m. Massene inneholder stein → 2 cm. Noe sur lukt.
3		Grå sandig grus. Antatt ren
4		Grus med flis og noe treverk. Ingen lukt
		STOPP ved 4,0 m i grove masser. Vanskelig å trekke opp skovl
		Punkt SK 6 ligger om lag 2,0 m høyere enn de andre skovlboringene
		<u>TEGNFORKLARING</u>
		Uttatt jordprøve
	BP 1/2	Blandprøve analysert for innhold av tungmetaller og oljeprodukter

SKOVLBORING SK 6	MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
		MHM	
NSB. Nytt hovedkontor Miljøtekniske grunnundersøkelser		KONTR.	KONTR.
		<i>MHM</i>	
		DATO	DATO
		26.10.99	
	OPPDRAG NR.	TEGN NR.	REV.
	100578	13	
			SIDE
			1 av 1

Diam. D: .110... mm

Terrengkote: ..1,99.....

Bormetode: Skovlboring.....

Bordyp: .5,0... m

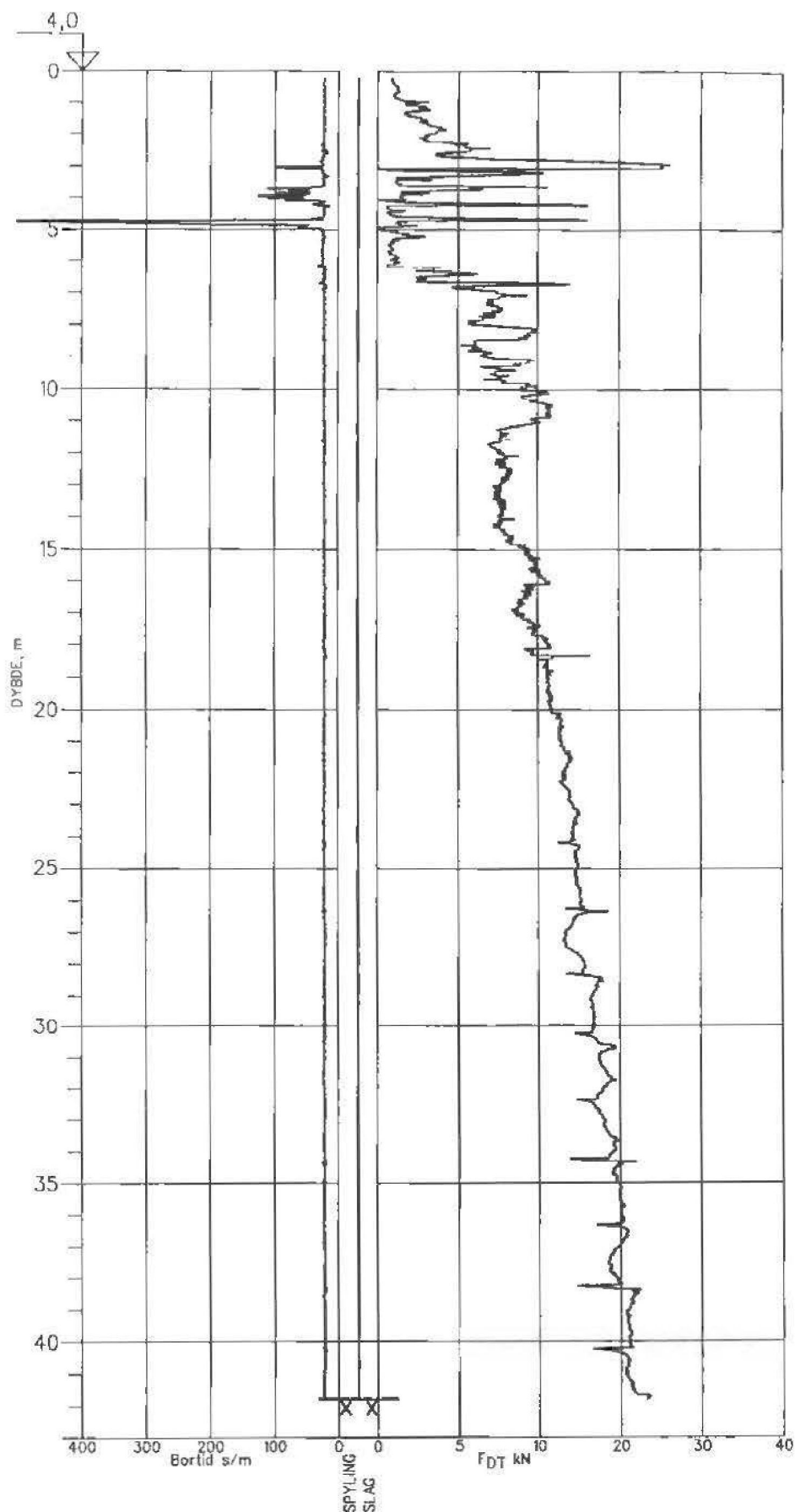
Borleder: SN


DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
1		Asfalt Pukk, kult
2	BP2	Fyllmasser av brun sand. Uten lukt Grunnvann fra ca. 1,5 m. ∇
3		Fyllmasser av sand, vekselvis brune og sorte lag, med grus. Sand med noe flis og grus. Svak lukt av tjære ved 2,3-2,5 m. Flis i massene fra 2,3-2,7 m
4		Svak lukt av tjære fra 3,2-3,7 m
5		Flis med sur lukt
		STOPP ved 5,0 m i flis
	BP 2	= Analysert for tungmetaller og oljeprodukter
	Kj-PAH	= Prøven er analysert for innhold av olje og PAH (tjærestoffer)

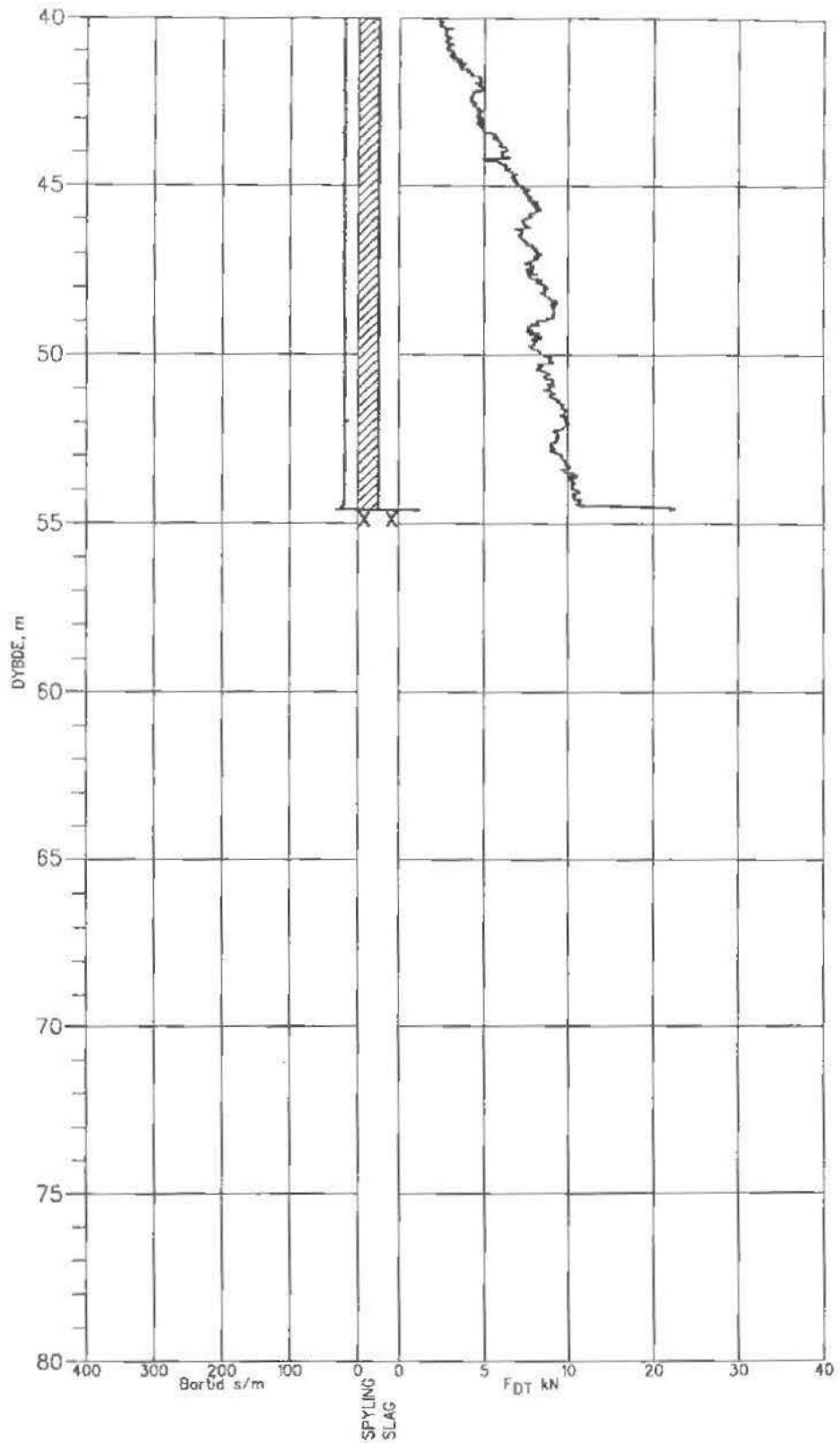
SKOVLBORING SK 7	MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
		MHM	
NSB. Nytt hovedkontor Miljøtekniske grunnundersøkelser		KONTR.	KONTR.
		<i>MHM</i>	
	OPPDRAG NR.	DATO	DATO
		100578	26.10.99
	TEGN NR.	REV.	SIDE
	14		1 av 1


Diam. D: .110... mm		Terrengkote: <u>1,81</u>
Bormetode: Skovlboring.....		Bordyp: .5,0.. m
		Borleder: SN
DYP	PRØVE	BESKRIVELSE
		Vekstlag av jord, humus og grove stein
1	BP 1	Fyllmasser av sandig grus, antatt rene. En del grove stein. Ingen lukt
2	BP 2	
3		Tørr Våt Sort, brun sand, grusig. Noe flis og sur lukt ved 2,4 m, ellers ikke lukt
		Grunnvann fra ca. 2,3 m ▽
4		Noe sur lukt ved 3,5 m
		Mursteinsfragmenter ved 4,0 m
5		Fikk ikke opp skovlboret. Antatt grove masser
		STOPP ved 5,0 m i grove masser, steinfylling ?
		= Uttatt jordprøve
	BP 1	= Prøve analysert for tungmetaller og oljeprodukter

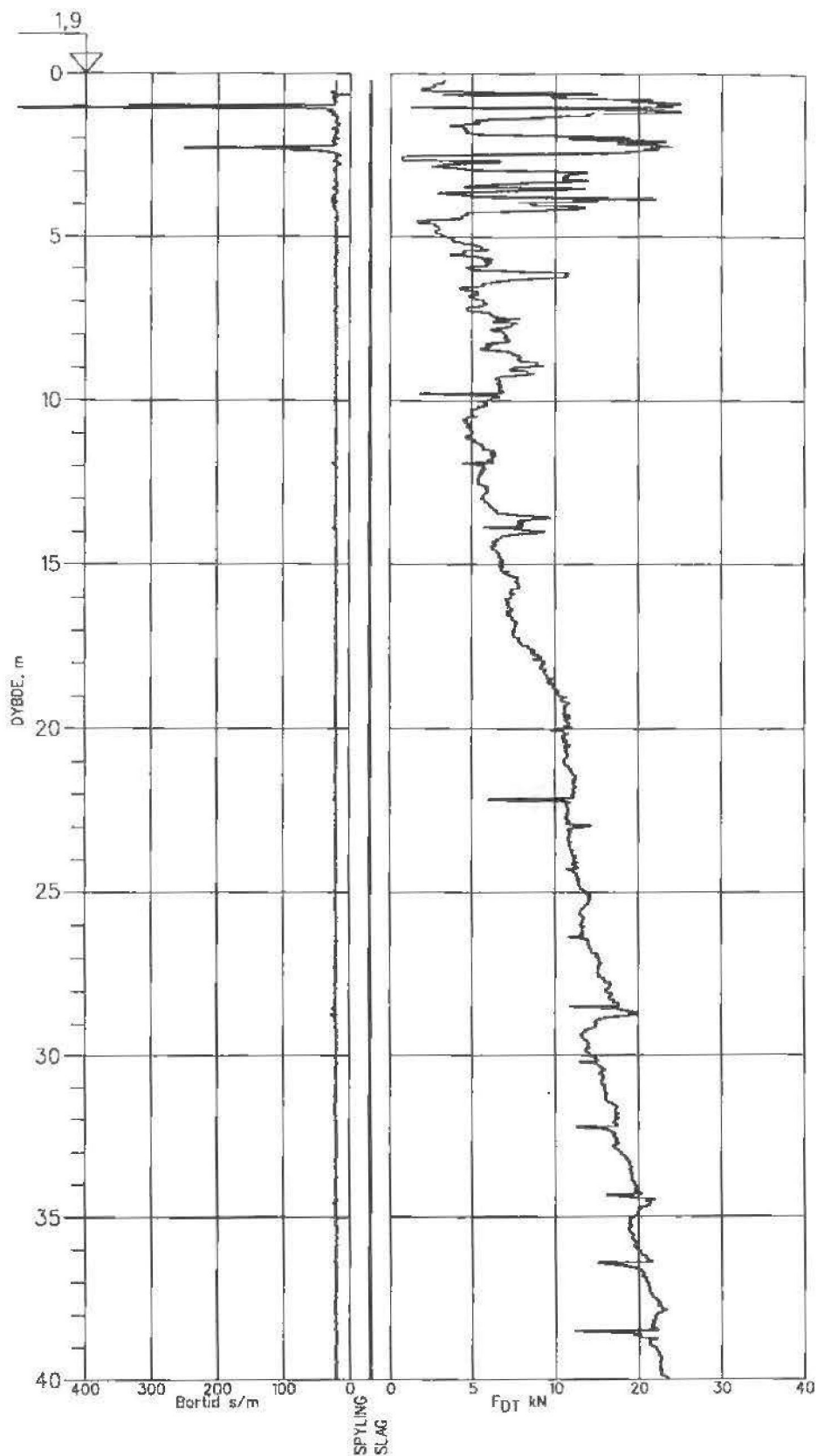
SKOVLBORING SK 8	MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
		MHM	
NSB. Nytt hovedkontor Miljøtekniske grunnundersøkelser		KONTR.	KONTR.
		<i>MHM</i>	
		DATO	DATO
		26.10.99	
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR.	TEGN NR.	REV.
	100578	15	
			SIDE
			1 av 1




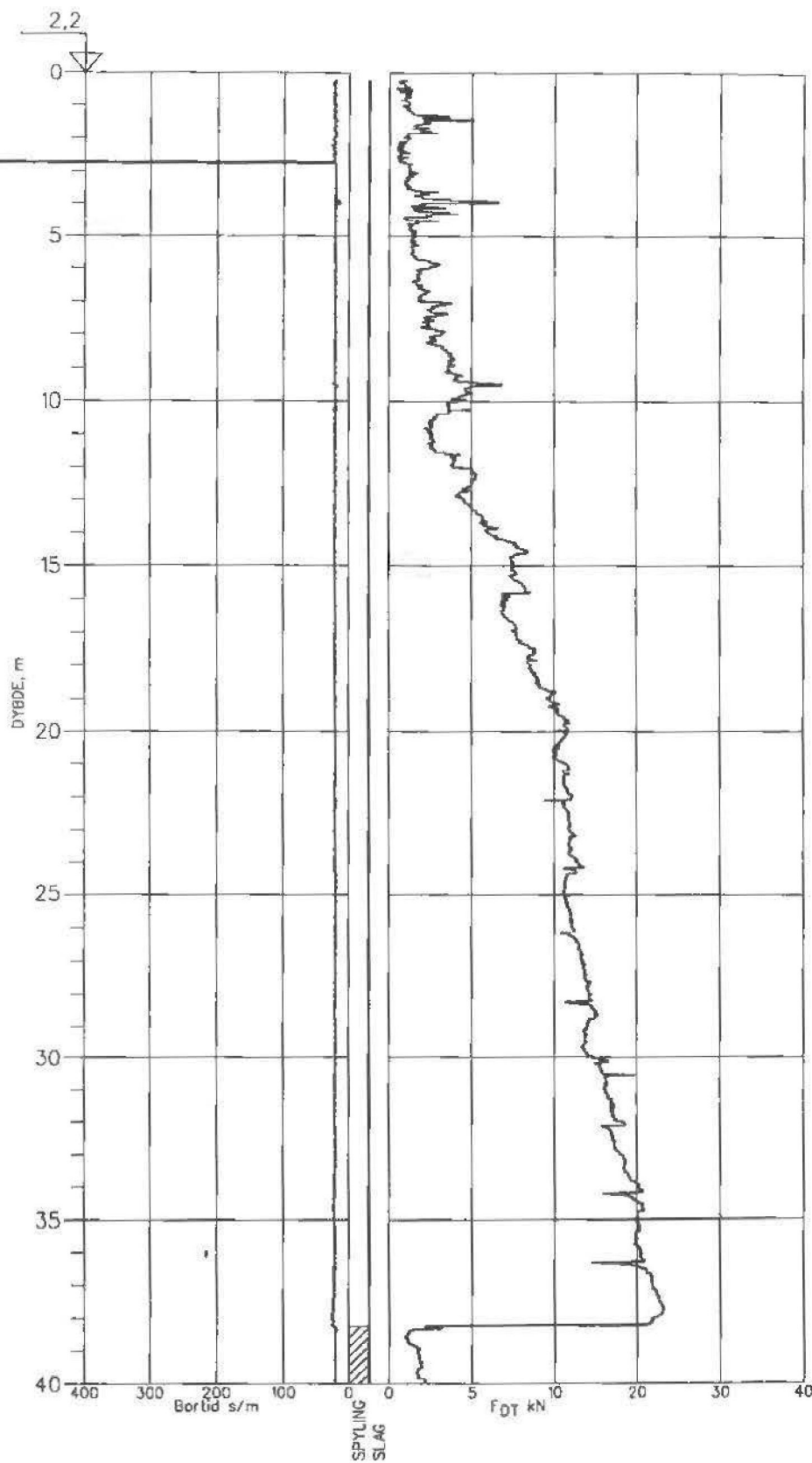
TOTALSONDERING		Boring nr 1	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
NOTEBY AS		Boret dato 221099	
Hoffstveien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato 271099	Konstr / Tegnet AMB
Oppdrag nr 100578		Kontrollert <i>MA</i>	
		Tegning nr 20	
		Godkjent Rev	




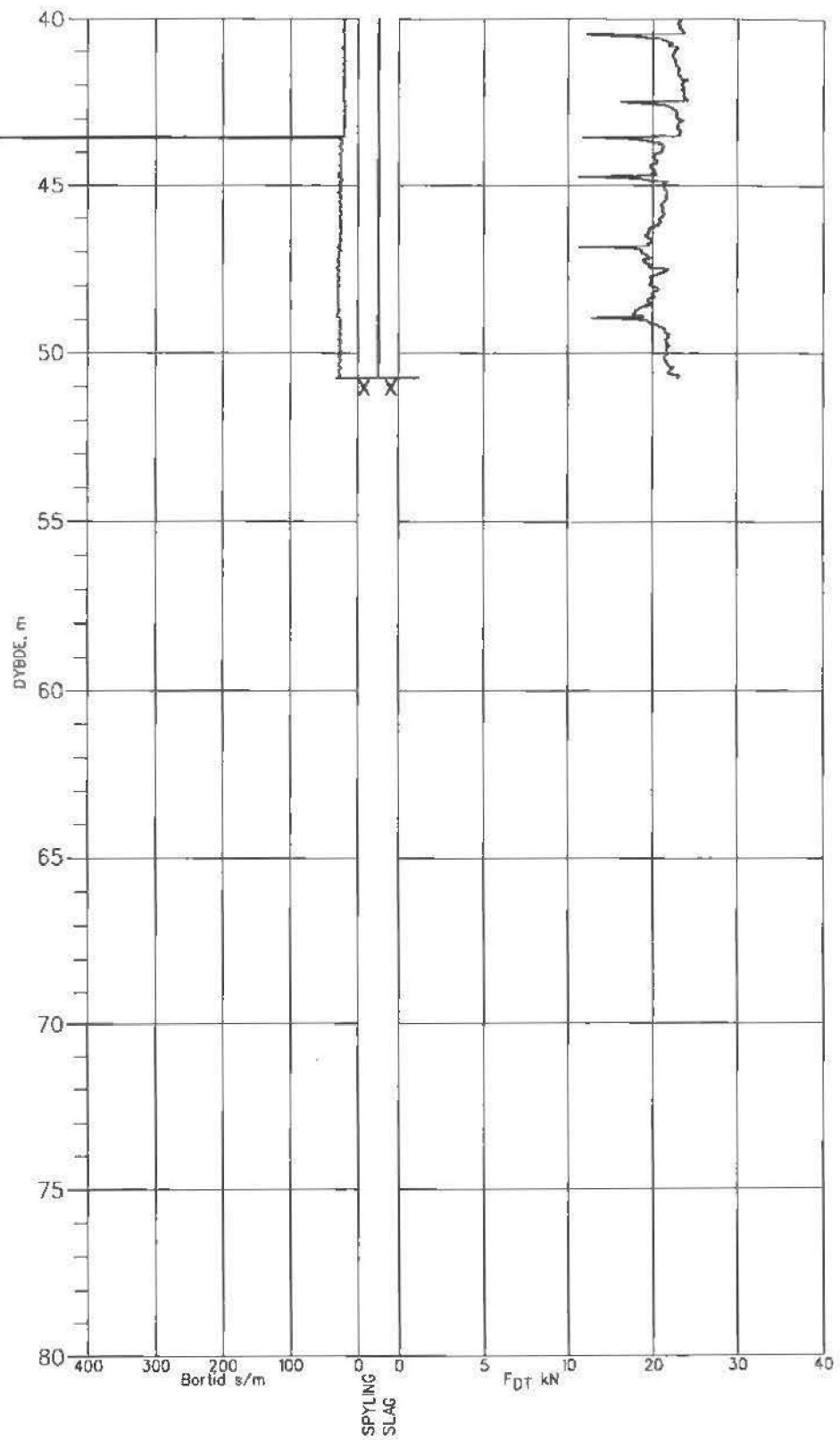
TOTALSONDERING		Boring nr 2	Side 2 AV 2	
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1		
		Boret dato 201099		
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrollert <i>[Signature]</i>	Godkjent
	Oppdrag nr. 100578	Tegning nr. 21		Rev




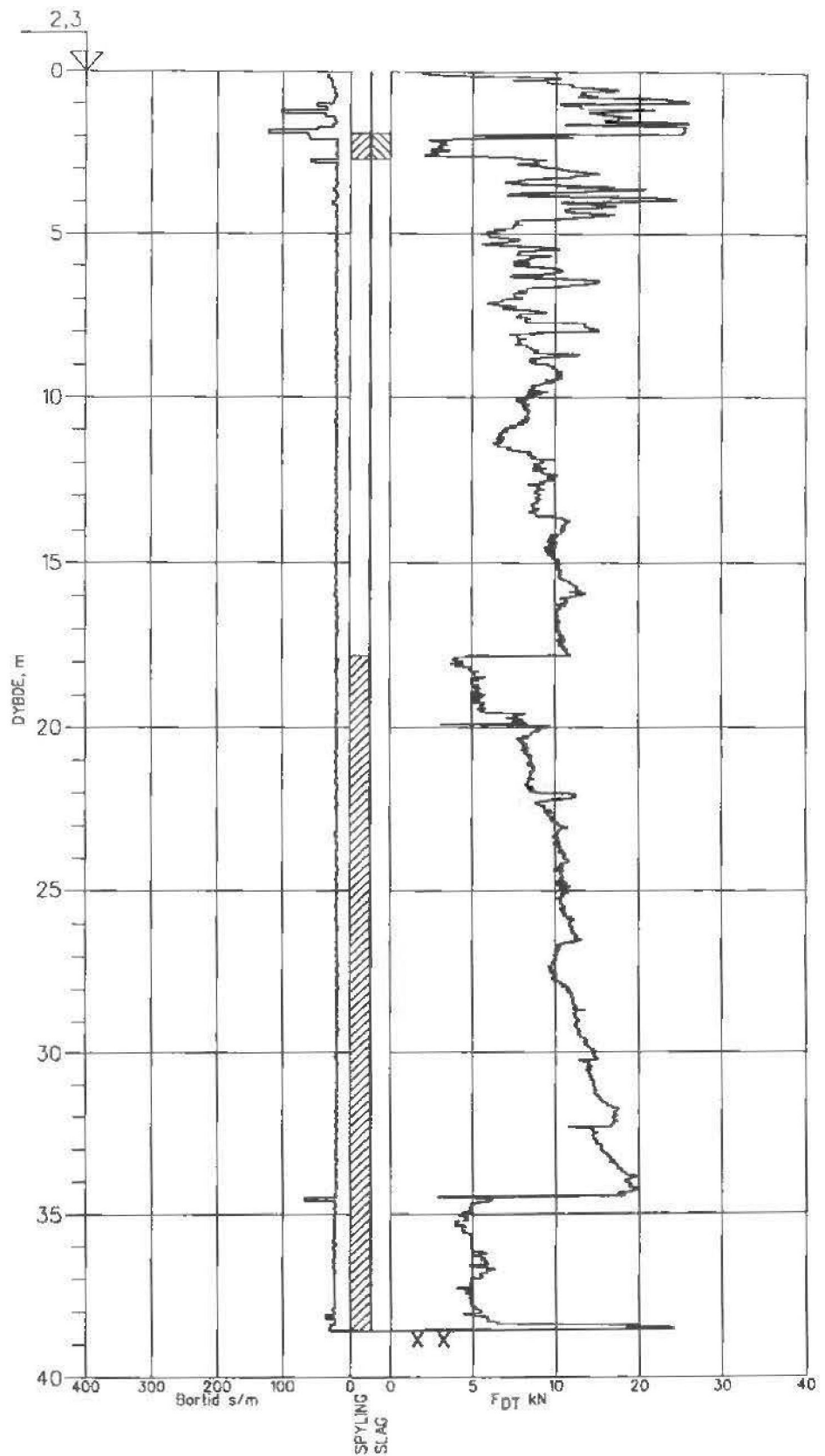
TOTALSONDERING		Boring nr 3	Side 1 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 201099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf : 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Date 011199	Konstr /Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 22	Godkjent Rev




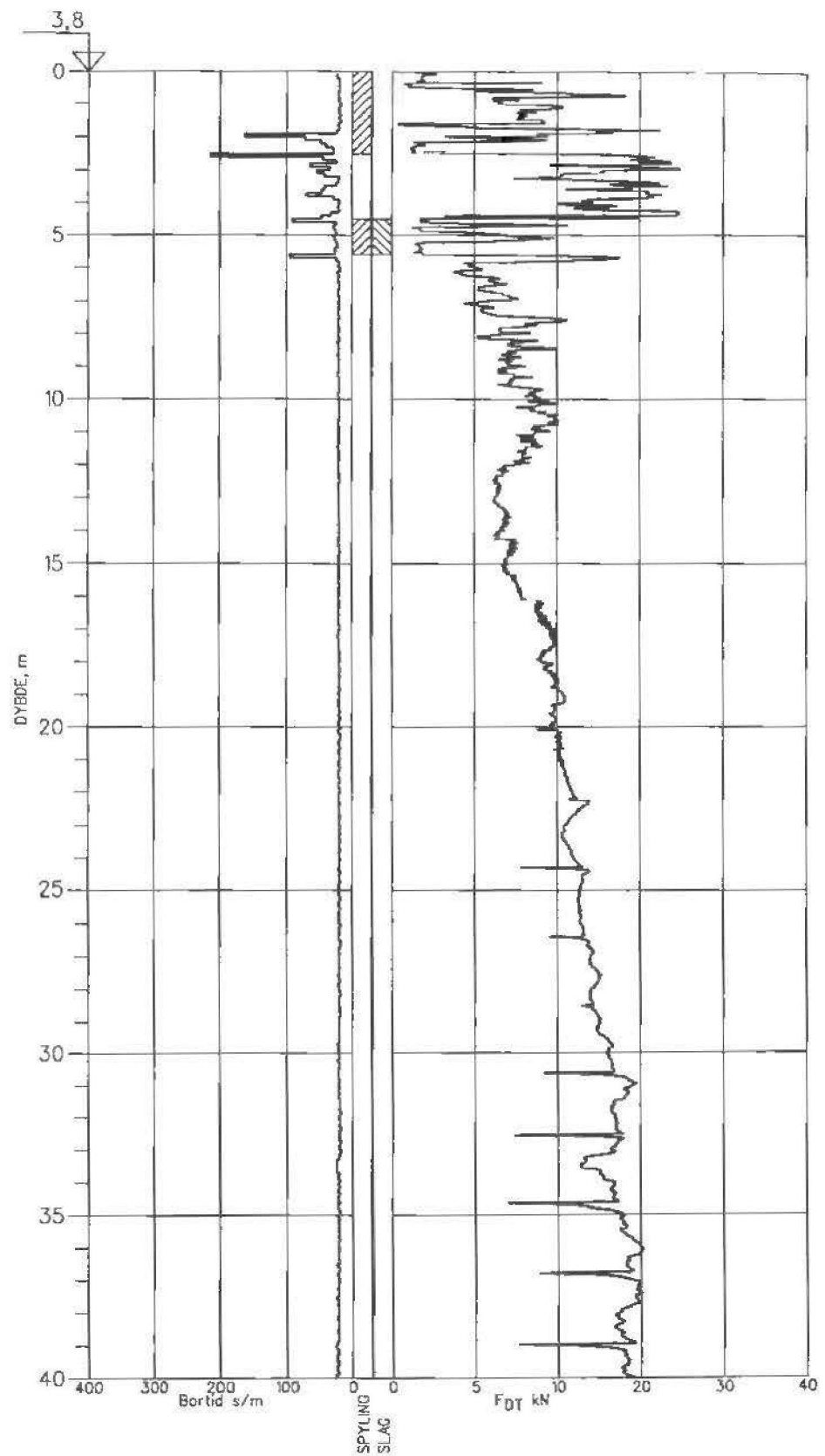
TOTALSONDERING		Boring nr. 2	Side 1 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr. 1	
		Boret dato 201099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 21	Godkjent Rev




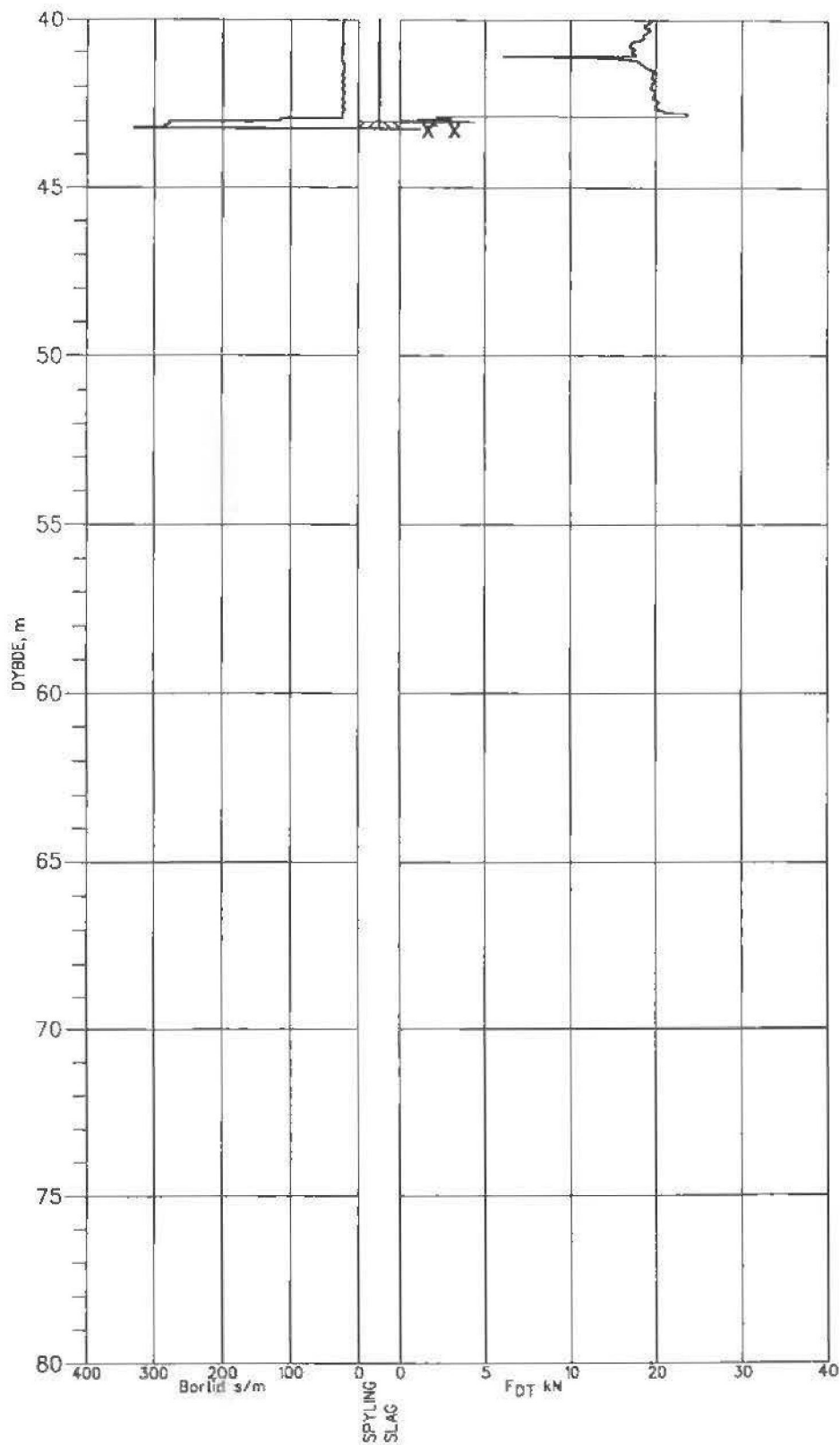
TOTALSONDERING		Boring nr 3	Side 2 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 201099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Date 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 22	Godkjent Rev




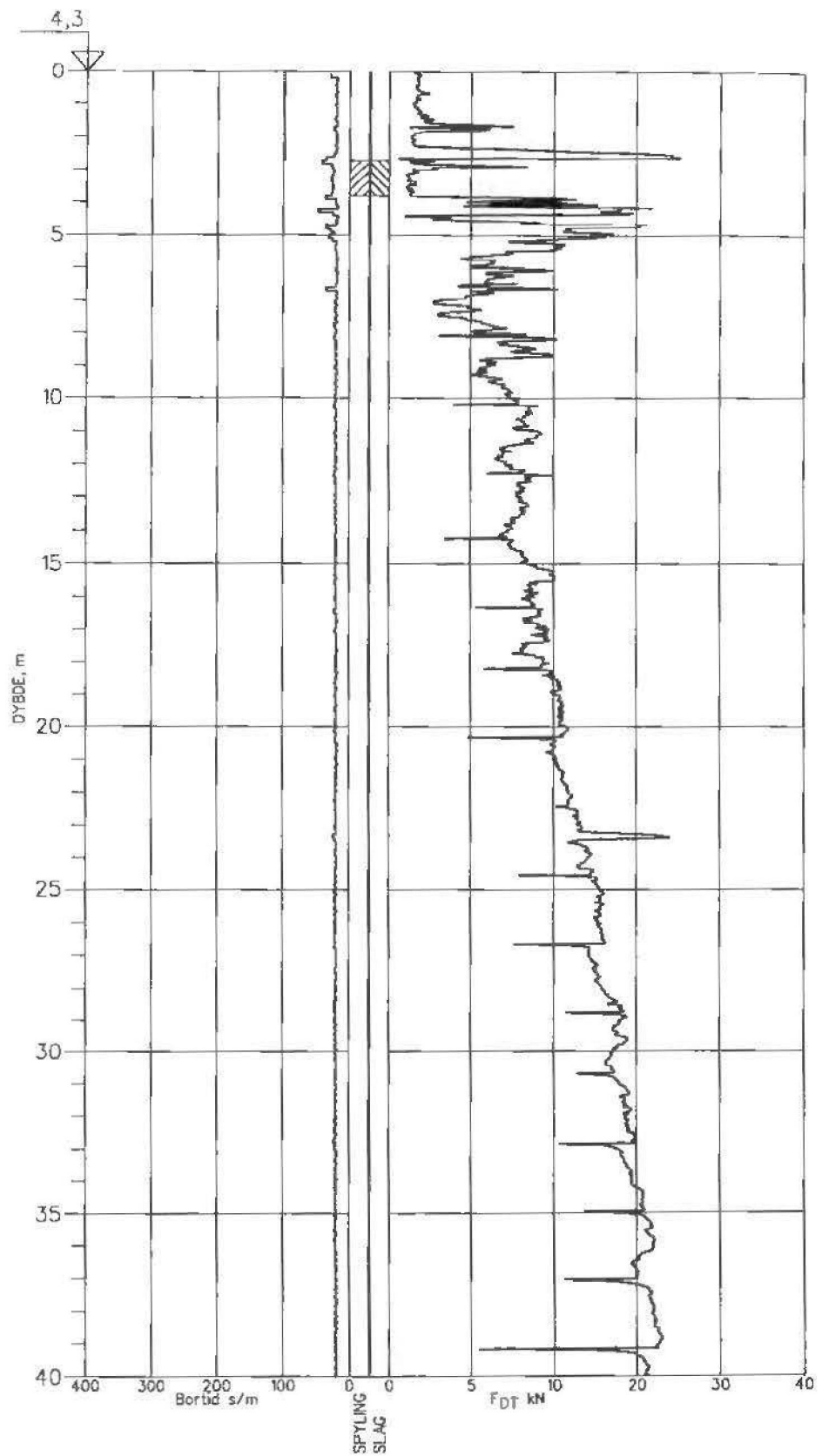
TOTALSONDERING		Boring nr 4	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 141099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Data 271099	Konstr./Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 23	Godkjent Rev




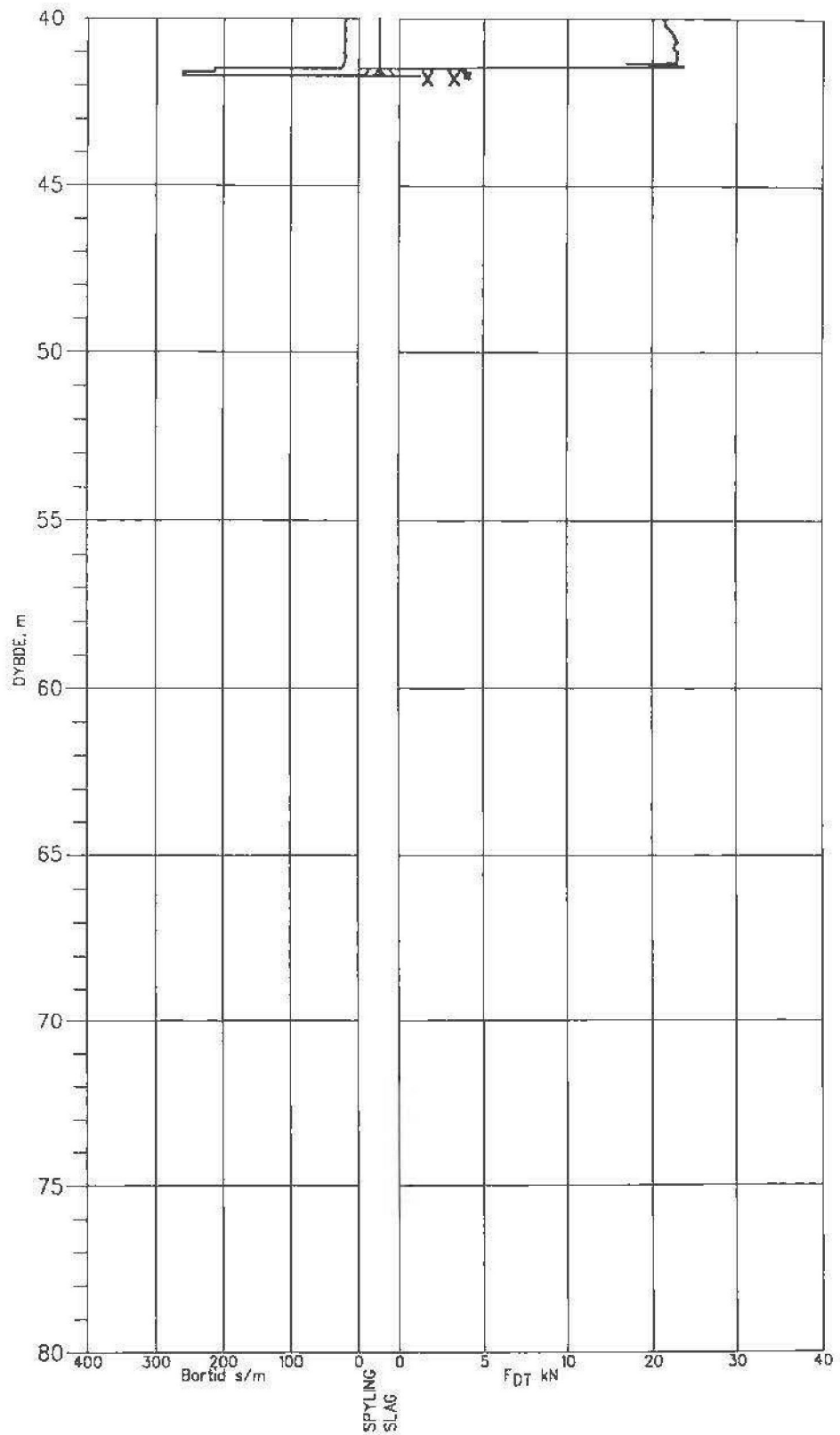
TOTALSONDERING		Boring nr 5	Side 1 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 141099	
NOTEBY AS Hoffsvæien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf : 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 271099	Konstr /Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 24	Godkjent Rev




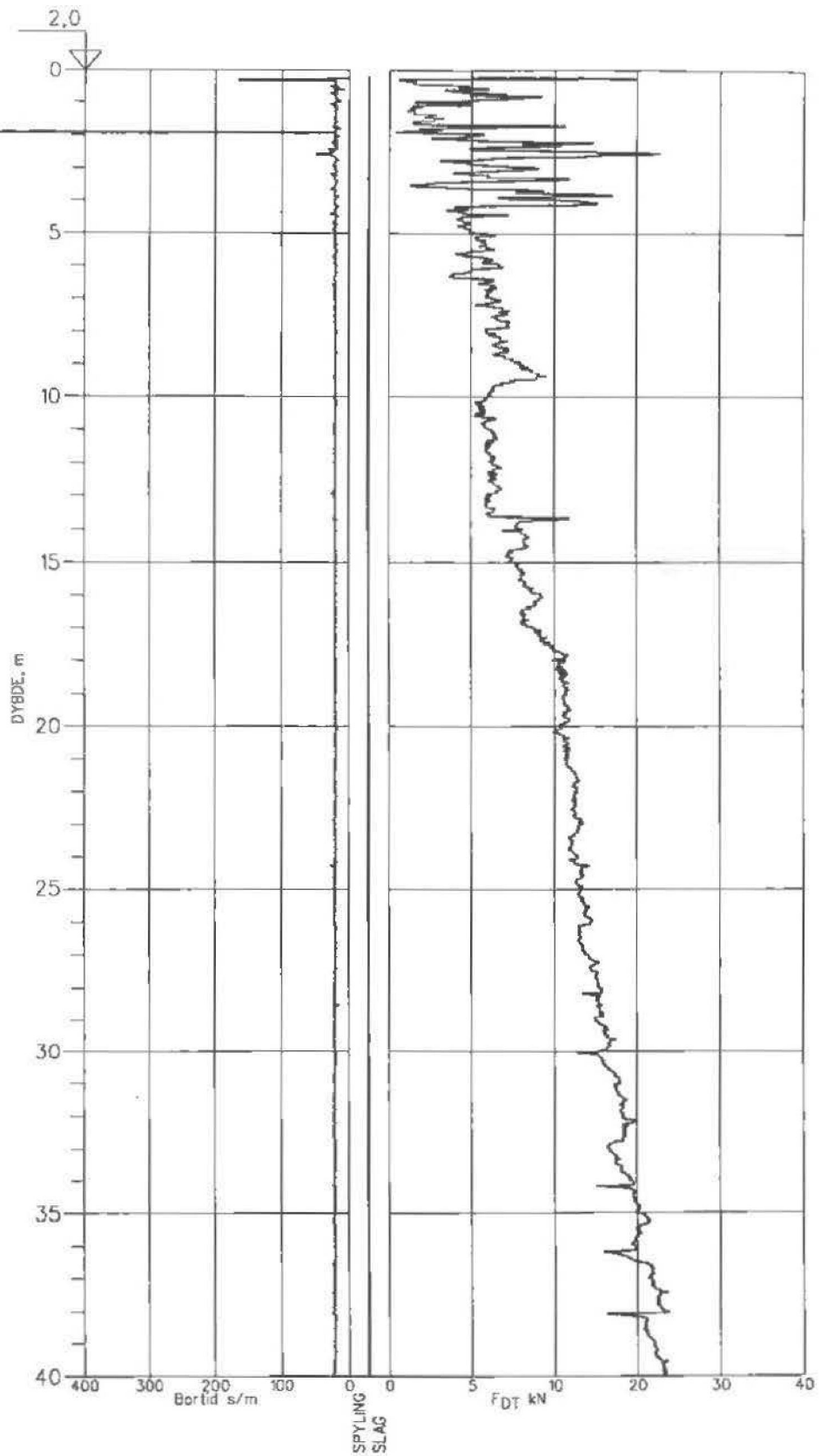
TOTALSONDERING		Boring nr. 5	Side 2 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr. 1	
NOTEBY AS		Boret dato 141099	
Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf : 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato 271099	Konstr / Tegnet AMB
Oppdrag nr. 100578		Tegning nr. 24	Kontrollert <i>MA</i>
			Godkjent Rev




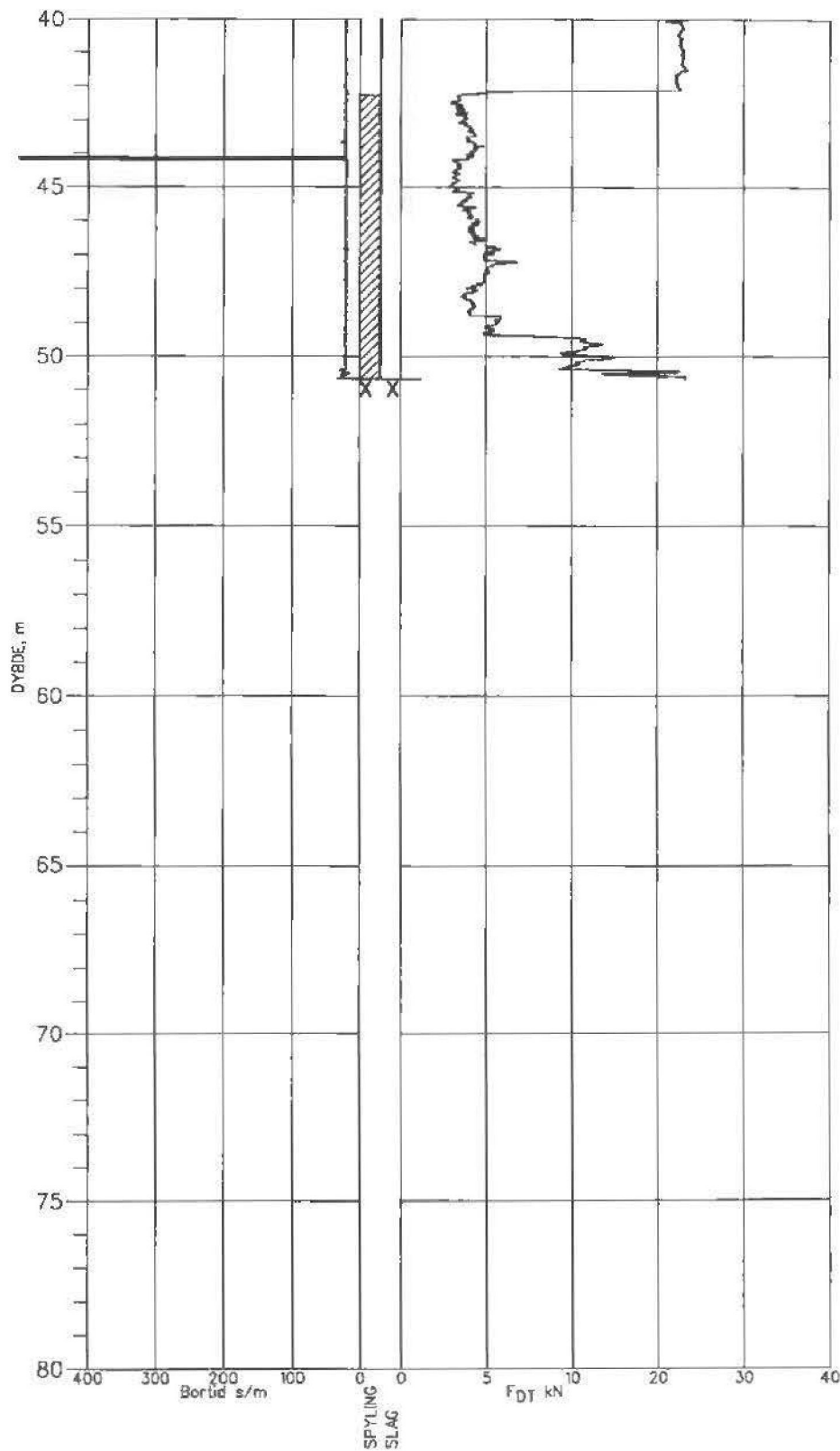
TOTALSONDERING		Boring nr 6	Side 1 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
NOTEBY AS		Boret dato 141099	
Dato 271099	Konstr / Tegner AMB	Kontrollert <i>MA</i>	Godkjent
Oppdrag nr. 100578	Tegning nr. 25	Rev	
Hoffsvæien 1 - Pb 265 SKØYEN-0219 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01			




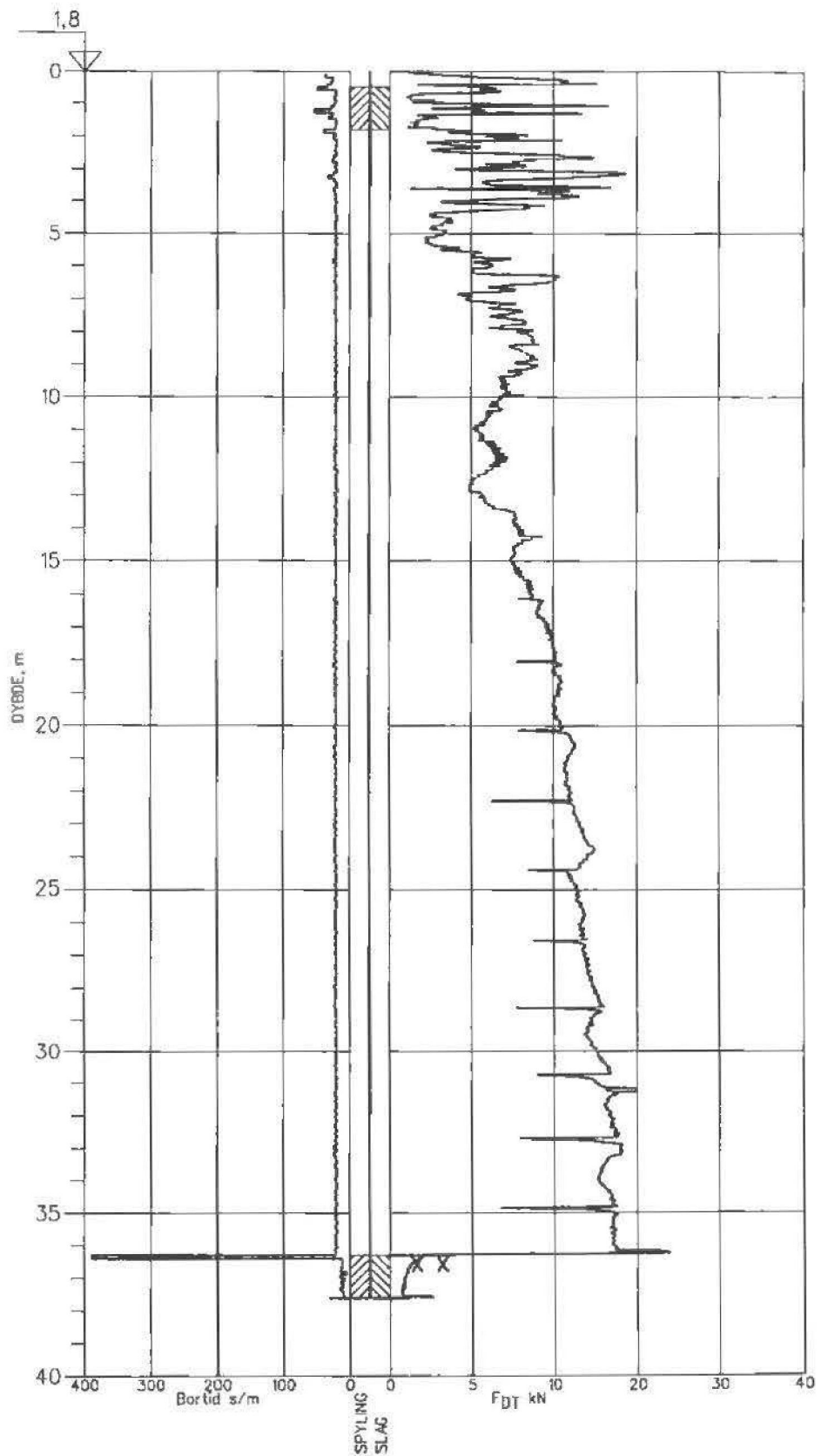
TOTALSONDERING		Boring nr 6	Side 2 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 141099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 271099	Konstr /Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 25	Godkjent Rev




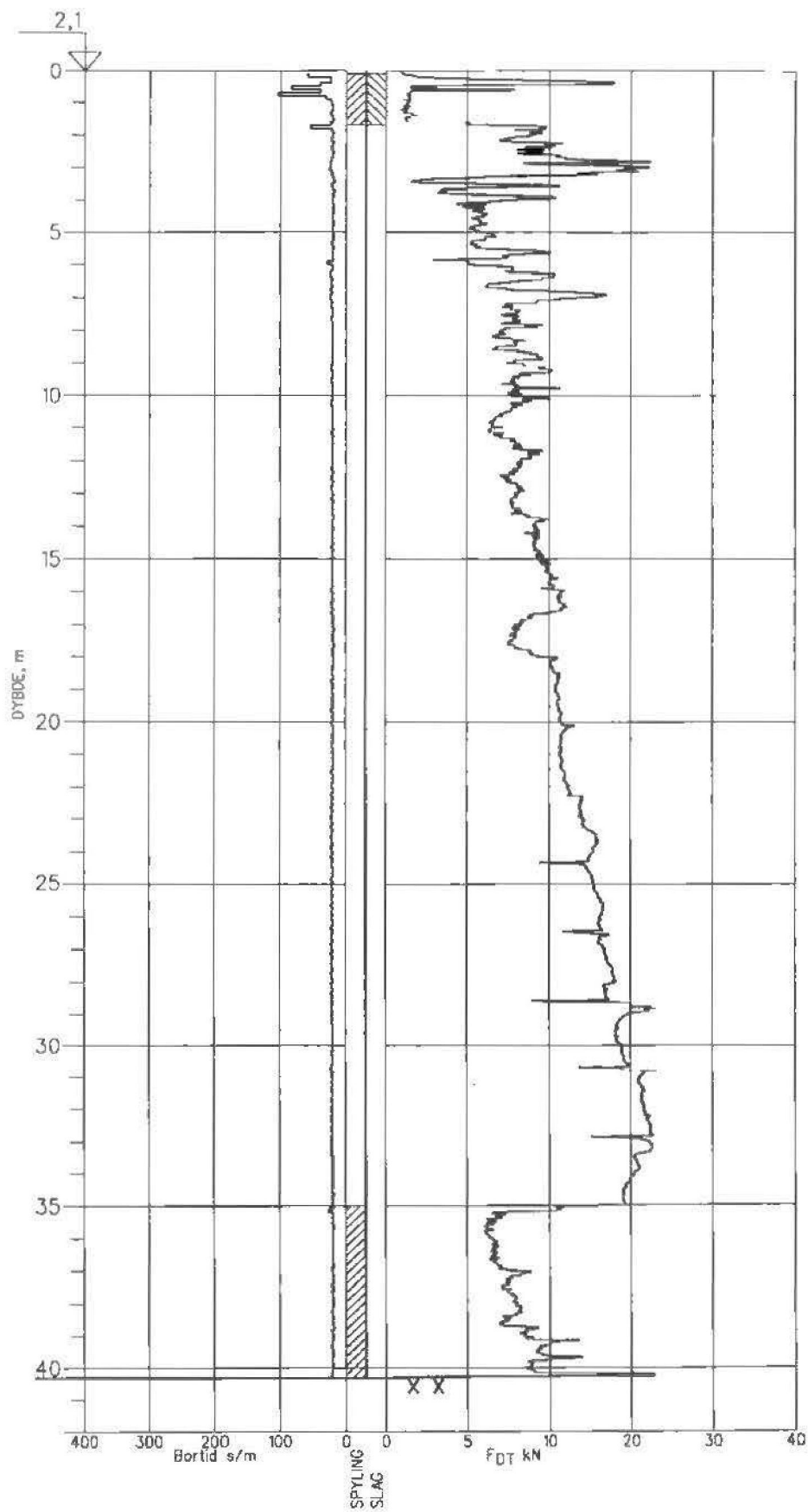
TOTALSONDERING		Boring nr 7	Side 1 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 201099	
NOTEBY AS	Dato 011199	Konstr /Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKøyen-0213 OSLO Tlf : 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 26	Godkjent Rev




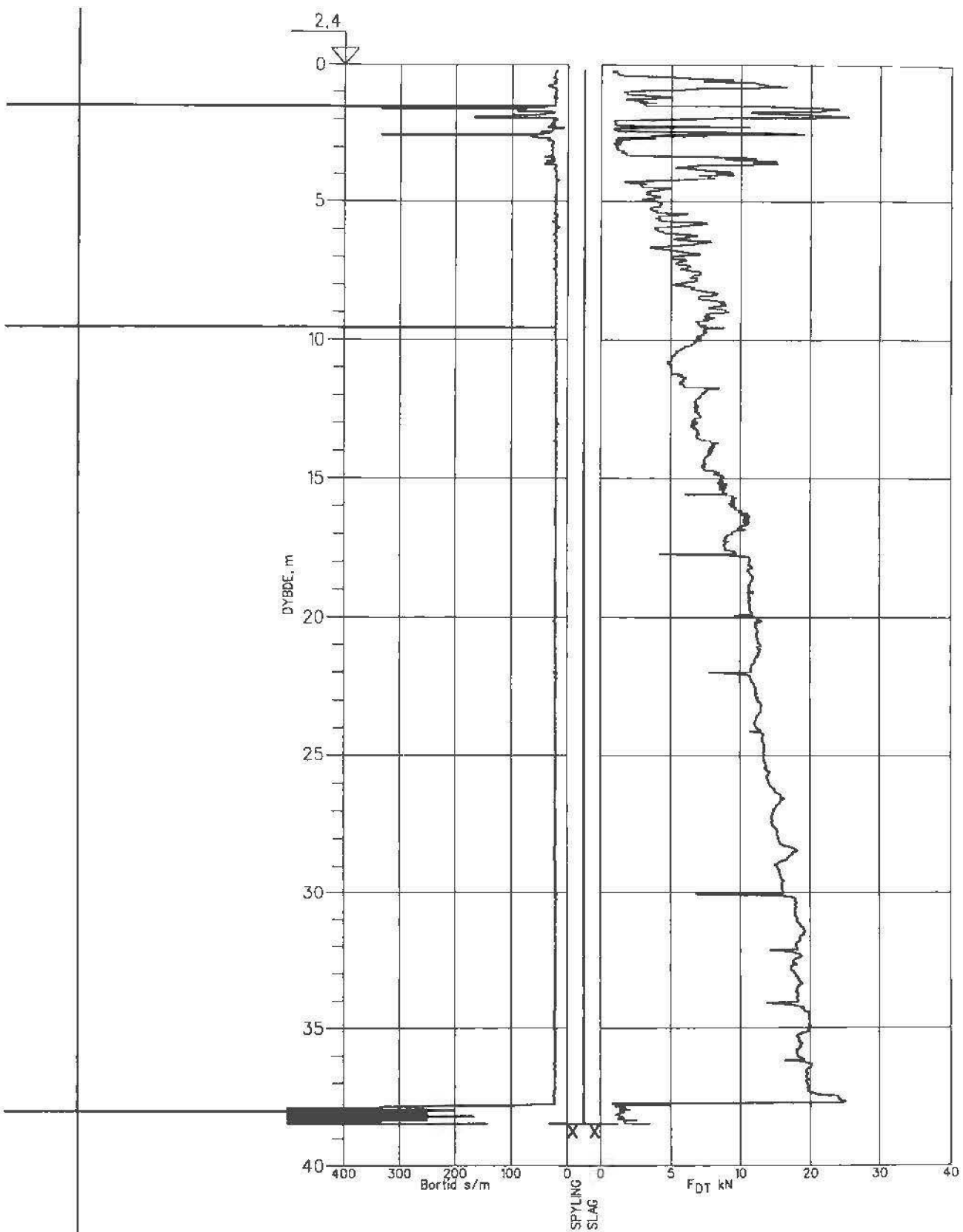
TOTALSONDERING		Boring nr 7	Side 2 AV 2
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 201099	
NOTEBY AS Hoffsvæien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 26	Godkjent Rev




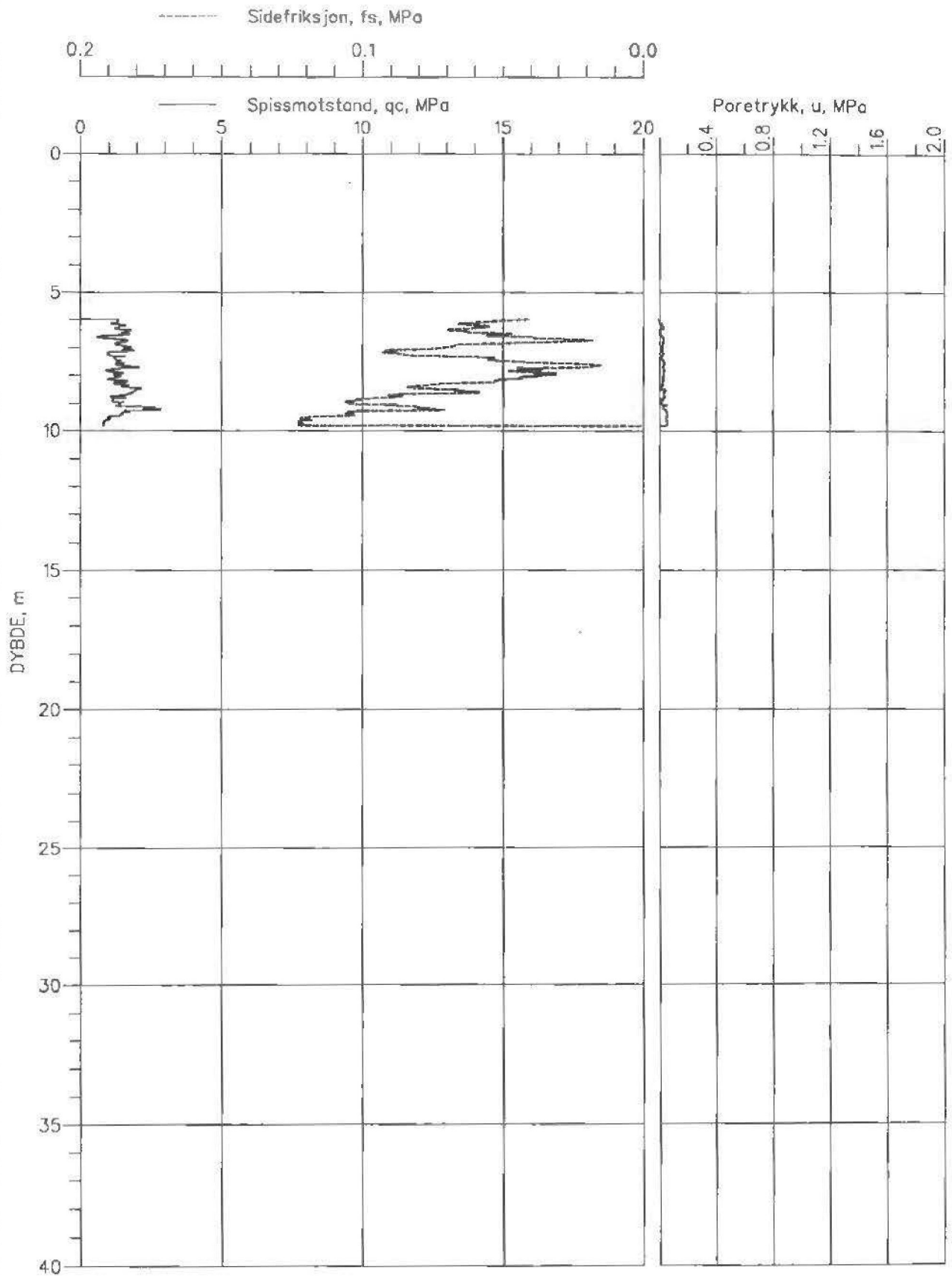
TOTALSONDERING		Boring nr 8	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 141099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf. 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 271099	Konstr /Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 27	Godkjent Rev




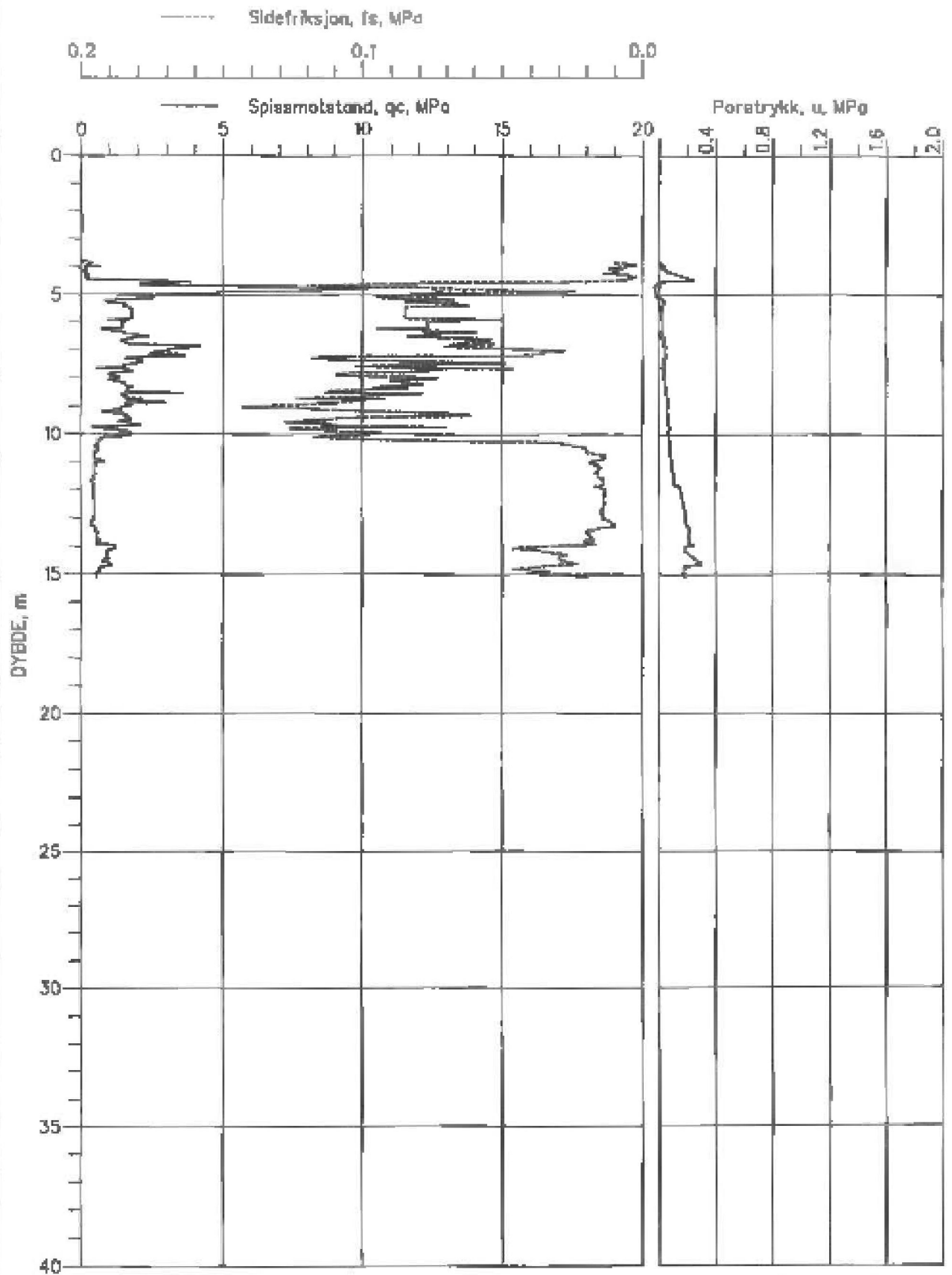
TOTALSONDERING		Boring nr 9	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 14.10.99	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 27.10.99	Konstr./Tegnet AMB	Kontrollert <i>MA</i>
	Oppdrag nr 100578	Tegning nr 28	Godkjent Rev



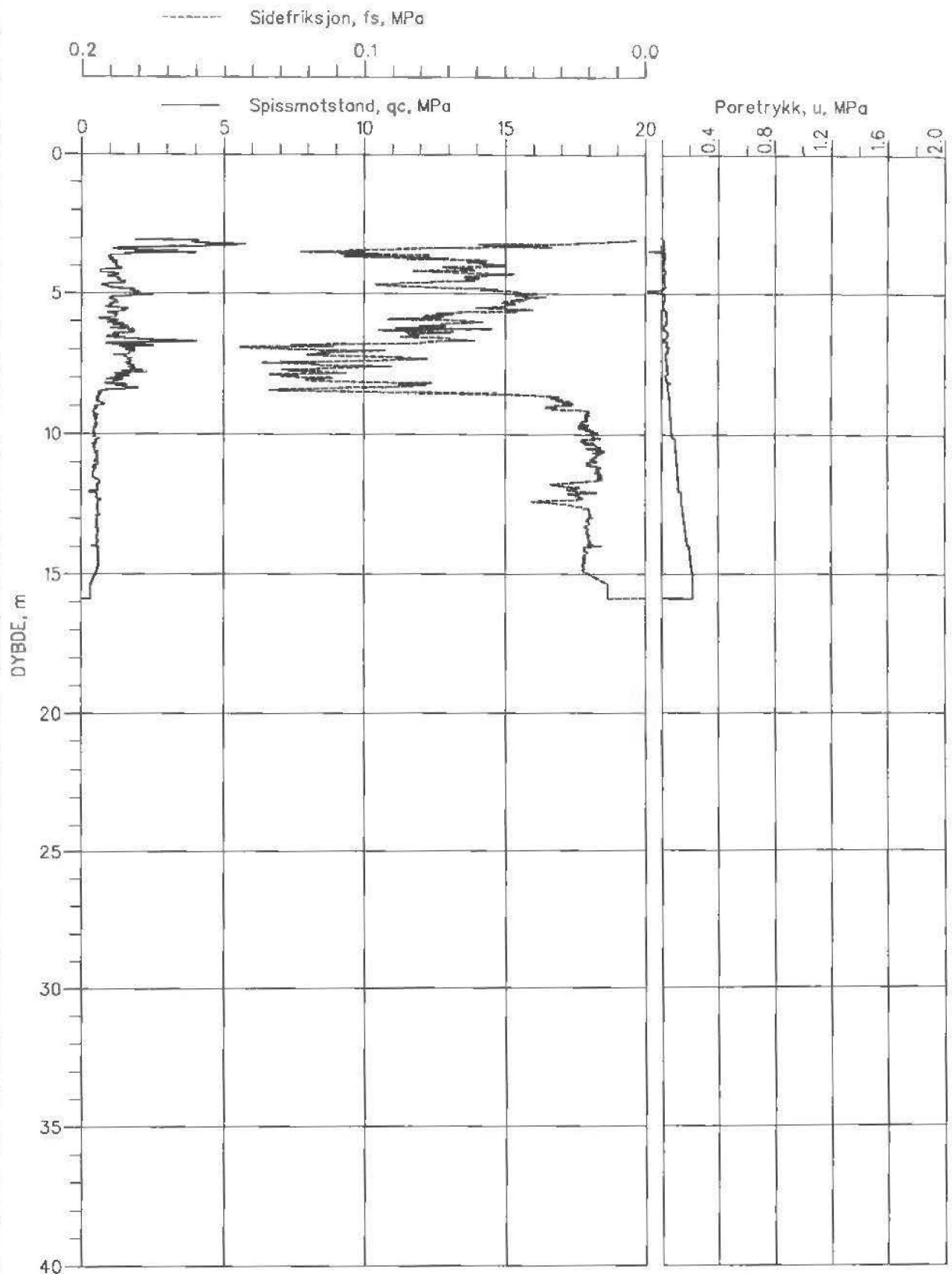
TOTALSONDERING		Boring nr 10	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
NOTEBY AS		Boret dato 191099	
Hoffsveien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf : 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato 271099	Konstr / Tegnet AMB
Oppdrag nr 100578		Tegning nr 29	Kontrollert <i>MA</i>
			Godkjent Rev



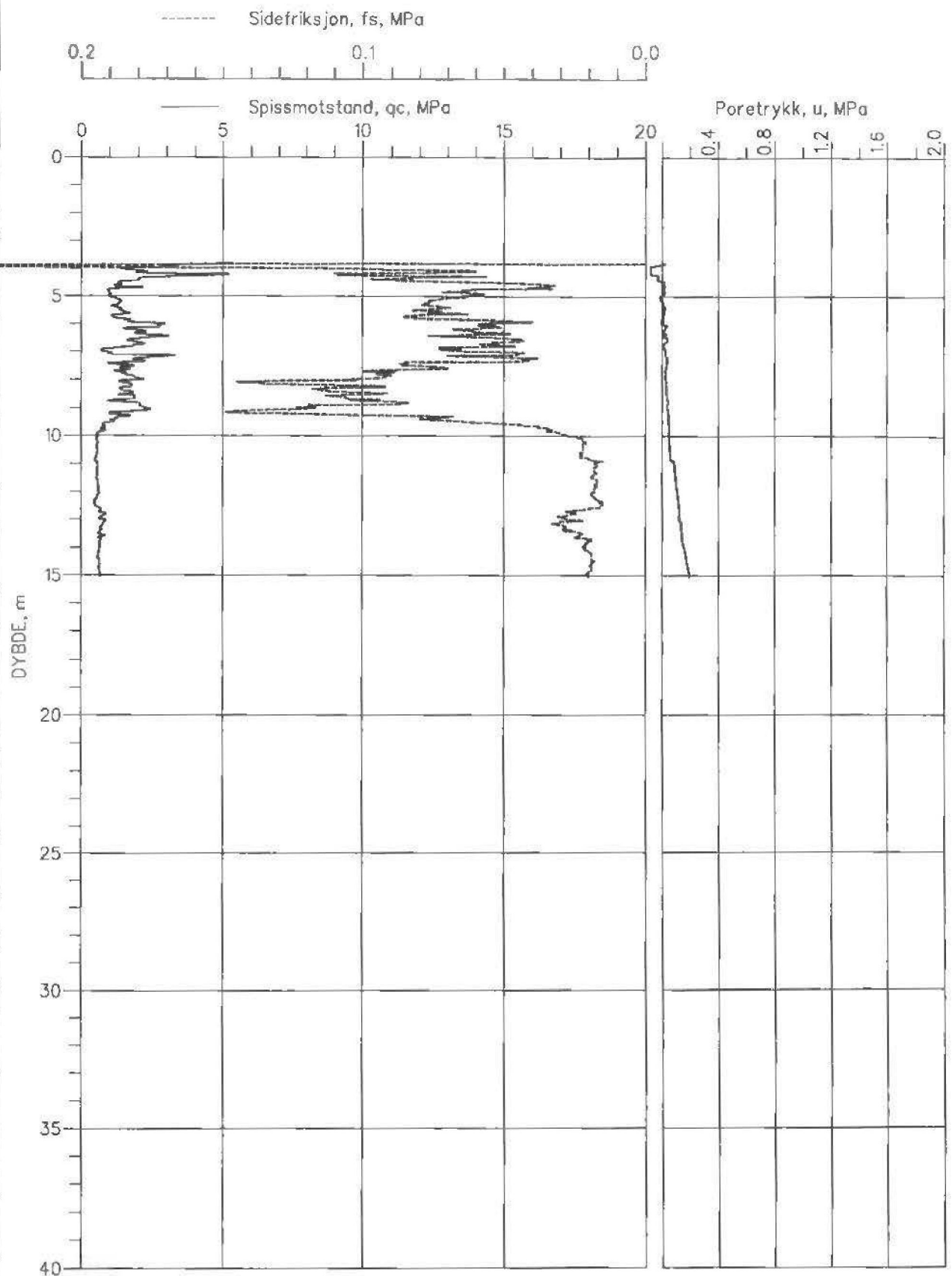
CPT - SONDERING		Boring nr 1	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Bored dato 251099	
NOTEBY AS Hoffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrollert <i>[Signature]</i>
	Oppdragsnr 100578	Tegningsnr 30	Godkjent Rev




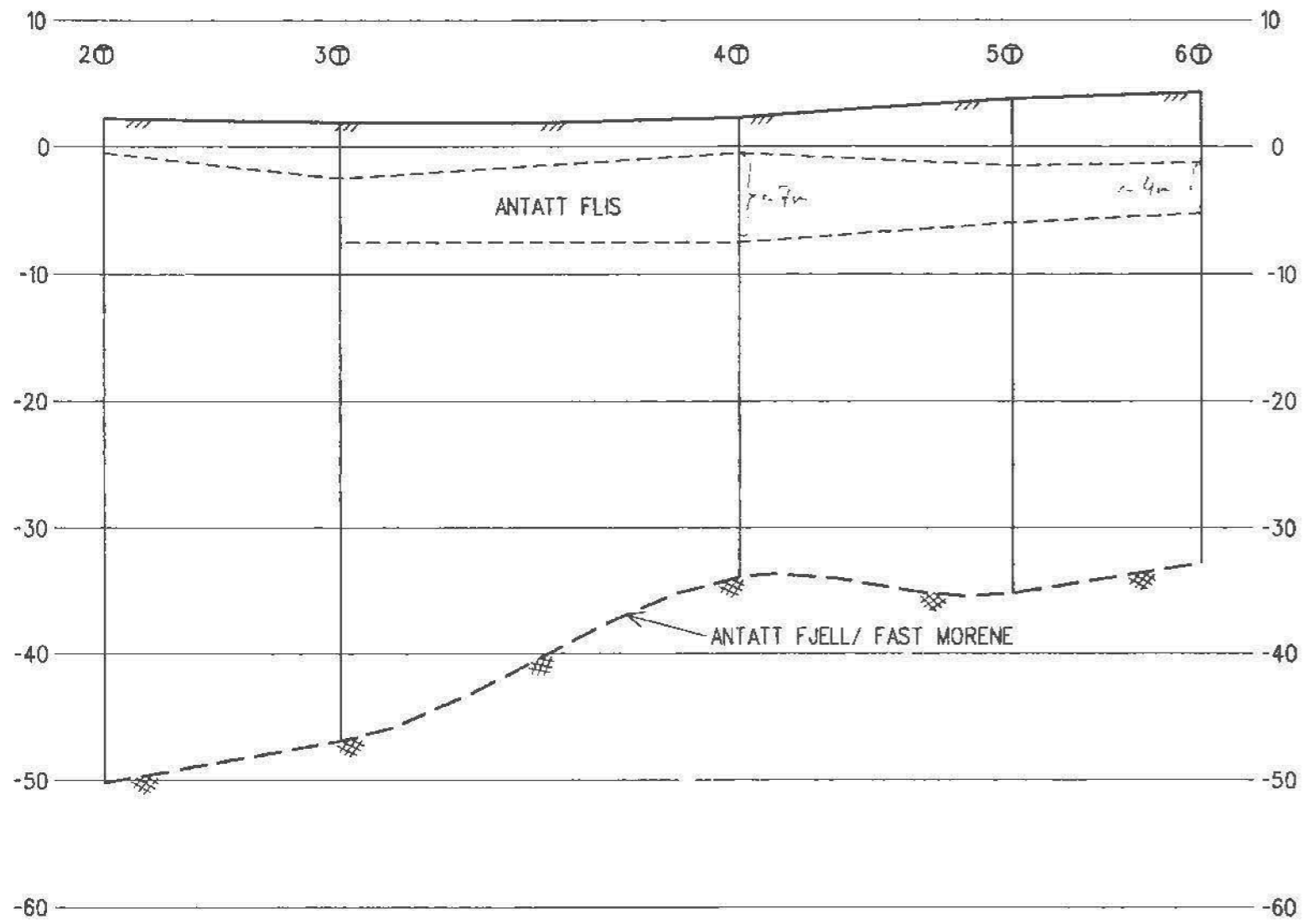
CPT - SONDERING		Boring nr 2	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Berplan nr 1	
NOTEBY AS		Beredt dato 25/099	
Hoffmanns 1 - Pb 265 SØBYEN-ØSTRE OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01		Dato 01/11/99	Konstr / Tegnet AMB
Oppdrag nr 100578		Tegninger 31	Kontrollert <i>MA</i>
			Godkjent Rev



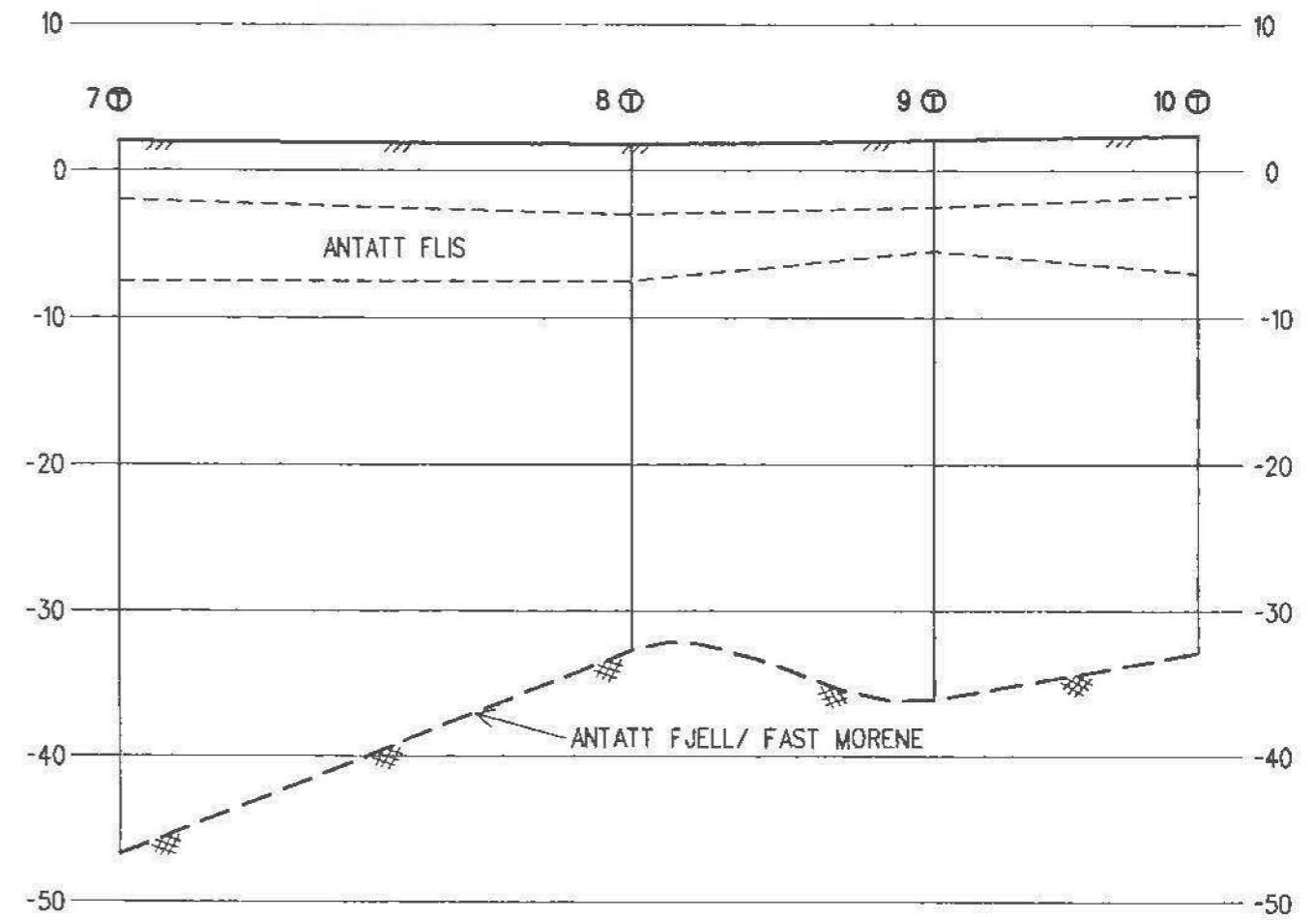
CPT - SONDERING		Boring nr 3	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
		Boret dato 251099	
NOTEBY AS	Dato 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrollert <i>[Signature]</i> Godkjent
Hoffsveten 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Oppdragsnr 100578	Tegningsnr 32	Rev



CPT - SONDERING		Boring nr 4	Side 1 AV 1
NSB NYTT HOVEDKONTOR		Borplan nr 1	
NOTEBY AS		Boret dato 251099	
Date 011199	Konstr / Tegnet AMB	Kontrolleret <i>[Signature]</i>	Godkjent
Oppdragsnr 100578	Tegningsnr 33	Rev	
Heffsveien 1 - Pb 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01			



SNITT A-A



SNITT B-B

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NSB NYTT HOVEDKONTOR		Original format	Fag	
	SNITT A-A OG B-B		Tegningens filnavn		
			Underlagets filnavn		
		Målestokk			
		1:500			
	NOTEBY AS Hoffsvæien 1 - Pb. 265 SKØYEN-0213 OSLO Tlf.: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01	Dato 01.11.99	Konstr./Tegnet AMB	Kontrollert <i>MT</i>	Godkjent
		Oppdrag nr. 100578	Tegning nr. 100	Rev.	



Adresse: 1432 AS

Telefon: 64948118 Telefax: 64948120

NOTEBY AS
Merete H. Murvold
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO

Side: 1 (3)

Telefon: 22 51 54 00 Telefax: 22 51 54 01

Rapportnr: 6-02486

ProsjektID: 100343-100

Analyserapport

Prøvetype: Jordprøver fra NSB. HK

Antall prøver: 2

Oppdragsgiver: NOTEBY AS, Merete H. Murvold

Ankomstdato: 15.10.99

Utsendelsesdato: 26.10.99

Ansvarshavendes signatur: _____

Oppdragsgiver:
NOTEBY AS
Merete H. Murvold



Adresse: 1432 AS
Telefon: 64948118 Telefax: 64948120

Analyserapport
Rapportnr: 6-02486

Prøvetype: Jordprøver fra NSB. HK

Side: 2 (3)

Prøvenummer				1999-02486-1	1999-02486-2				
Merking				BP 1	BP 2				
Parameter	Metode #	Enhet	Dato						
Natrium	NA-ICP-J	mg/kg	261099	387	432				
Kalium	K-ICP-J	mg/kg	261099	1960	2230				
Magnesium	MG-ICP-J	mg/kg	261099	5100	5840				
Kalsium	CA-ICP-J	mg/kg	261099	14700	15100				
Jern	FE-ICP-J	mg/kg	261099	17900	21300				
Fosfor	P-ICP-J	mg/kg	261099	475	613				
Svovel	S-ICP-J	mg/kg	261099	1800	1430				
Aluminium	AL-ICP-J	mg/kg	261099	8410	10400				
Kobber	CU-ICP-J	mg/kg	261099	28.5	26.8				
Mangan	MN-ICP-J	mg/kg	261099	296	390				
Sink	ZN-ICP-J	mg/kg	261099	77.1	79.1				
Bly	PB-ICP-J	mg/kg	261099	37.5	30.5				
Kadmium	CD-ICP-J	mg/kg	261099	<0.4	0.4				
Vanadium	V-ICP-J	mg/kg	261099	37.6	45.4				
Nikkel	NI-ICP-J	mg/kg	261099	20.9	22.6				
Titan	TI-ICP-J	mg/kg	261099	1040	1370				
Krom	CR-ICP-J	mg/kg	261099	19.9	25.6				
Kobolt	CO-ICP-J	mg/kg	261099	6.8	7.2				
Barium	BA-ICP-J	mg/kg	261099	91.7	131				
Molybden	MO-ICP-J	mg/kg	261099	2.1	3.7				
Karbon	*C-ORG-CHN	g/100g TS	221099	2.0	1.8				

- # Se siste side for nærmere beskrivelse av metode
- * Bestemmelsen er ikke akkreditert
- ▣ Bestemmelse hvor det er blitt benyttet underleverandør

Rapportnr: 6-02486

Side: 3 (3)

Usikkerheten i tabellen under er angitt som relativt standardavvik av en kontrollprøve målt over flere dager

Metode			Nedre best. grense	Beskrivelse
NA-ICP-J	(AJ1)	8 % RSD	2.5 mg/kg	Natrium i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
K-ICP-J	(AJ1)	8 % RSD	10 mg/kg	Kalium i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
MG-ICP-J	(AJ1)	3 % RSD	4 mg/kg	Magnesium i fast mat. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
CA-ICP-J	(AJ1)	4 % RSD	20 mg/kg	Kalsium i fast mat. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
FE-ICP-J	(AJ1)	3 % RSD	1.5 mg/kg	Jern i fast materiale oppsl. i kongevann (ICP-AES)
P-ICP-J	(AJ1)	4 % RSD	8 mg/kg	Fosfor i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
S-ICP-J	(AJ1)	3 % RSD	40 mg/kg	Svovel i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
AL-ICP-J	(AJ1)	8 % RSD	1.5 mg/kg	Aluminium i fast mat. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
CU-ICP-J	(AJ1)	7 % RSD	0.3 mg/kg	Kobber i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
MN-ICP-J	(AJ1)	10 % RSD	0.1 mg/kg	Mangan i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
ZN-ICP-J	(AJ1)	3 % RSD	1 mg/kg	Sink i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
PB-ICP-J	(AJ1)	10 % RSD	4 mg/kg	Bly i fast materiale oppsl. i kongevann (ICP-AES)
CD-ICP-J	(AJ1)	2 % RSD	0.4 mg/kg	Kadmium i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
V-ICP-J	(AJ1)	9 % RSD	0.5 mg/kg	Vanadium i fast mat. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
NI-ICP-J	(AJ1)	4 % RSD	1 mg/kg	Nikkel i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
TI-ICP-J	(AJ1)	12 % RSD	0.4 mg/kg	Titan i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
CR-ICP-J	(AJ1)	4 % RSD	0.5 mg/kg	Krom i fast materiale oppsl. i kongevann (ICP-AES)
CO-ICP-J	(AJ1)	11 % RSD	0.8 mg/kg	Kobolt i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
BA-ICP-J	(AJ1)	5 % RSD	0.25 mg/kg	Barium i fast mater. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
MO-ICP-J	(AJ1)	2 % RSD	1.5 mg/kg	Molybden i fast mat. oppsl. i kongevann (ICP-AES)
* C-ORG-CHN				Totalt organisk karbon målt på CHN-analysator

* Bestemmelsen er ikke akkreditert

▣ Bestemmelse hvor det er blitt benyttet underleverandør

MILJØ-KEMI, Dansk Miljø Center A/S
8464 Galten - 2620 Albertslund

MÅLEJOURNAL/UDLEJNING
Gasser og dampe

Sagsidentifikation: _____

Dato for måling: _____

Prøvetager: _____

Operator : _____

Målested : _____

OPSAMLING FOR: _____

Prøve mrk.	Pumpe nr.	Tæller		Måleperiode		Ops. luftmængde	
		start	slut	start	slut	ml/count	liter



NOTEBY, Norsk Teknisk Byggekontroll A/S
 Merete H. Murvold
 Postboks 265, Skøyen
 N-0212 Oslo

Styringsnummer: 100343.100
 Styringsnavn: NSB.HK

Analyserapport

Jordprøve(r)

Prøvemateriale

Mottatt i lab.: 14.10.1999
 Antall og prøvetype: 3/jordprøver
 Prøvemerkning: BP1 0-1 m grus m/trester
 BP2 1-2 m
 SK7 3,2-3,7 m Sand m/flis
 Analysedato: 19.10.1999-20.10.1999

Metoder

GC/FID-screening: MK-2000 Analyseusikkerhet (RSD): 10 % ① Deteksjonsgrense: 0,1-50 mg/kg
 Tørstoff, % MK-4031 Analyseusikkerhet (RSD): 5 %

① Ved verdier mindre enn 10 ganger deteksjonsgrensen er analyseusikkerheten opp til 50%

Prøve opparbeiding.

Prøve til analyse er bsert på 10 delprøver av originalprøven.

Vedlegg.

GC/FID-kromatogram av prøven, blind og standardblandinger er vedlagt.

Resultater

-GC/FID-screening-

Enhet: mg/kg TS	Prøvemerkning			Det. grense ②
	BP1 0-1 m grus m/treflis	BP 1-2 m	SK7 3,2-3,7 m sand m/flis	
Benzen	<	<	<	0,1
Toluen	<	<	<	0,1
Etylbenzen	<	<	<	0,1
Xylener	<	<	<	0,1
Total hydrokarboner	550	380	680	5-25 ③
Tørstoff %	86,6	85,6	81,6	-

< Mindre en den oppgitte deteksjonsgrensen.

② Enheten for deteksjonsgrensene er i mg/kg våtstoff.

③ 5 mg/kg for bensin, 10 mg/kg for jetfuel og dieselolje og 25 mg/kg for høyt kokende olje.


Kommentar til GC/FID-screeningen:

Kommentaren i dette felt er ikke omfattet av akkrediteringen:

Prøve BP 1 inneholder primært en delvis nedbrutt/forvitret tung olje, men det også påvist rester av en delvis nedbrutt/forvitret diesel-/fyringolje. Prøve BP2 og SK7 inneholder begge en tung olje med innhold av PAH, mest sannsynlig en tjære/kreosot forurensning. SK7 har et høyere PAH innhold enn BP2.

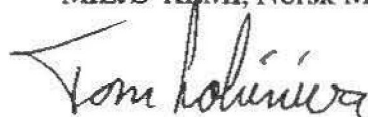
-PAH i jordprøve-

Enhet: mg/kg TS	Prøvemerkning	Det. grense ②
	SK7 3,2-3,7 m sand m/flis	
Naftalen	1,9	0,1
Asenaftalen	4,0	0,1
Asenaften	0,59	0,1
Fluoren	4,4	0,1
Fenantren	15	0,1
Antrasen	6,8	0,1
Fluoranten	11	0,1
Pyren	8,9	0,1
Benzo(a)antrasen	5,7	0,1
Krysen	4,9	0,1
Benzo(b+k)fluoranten	7,2	0,1
Benzo(a)pyren	4,1	0,3
Indeno(1,2,3-c,d)pyren +		
Dibenzo(a,h)antrasen	3,9	0,3
Benzo(g,h,i)perylene	<	0,3
SUM PAH₁₆*	78	

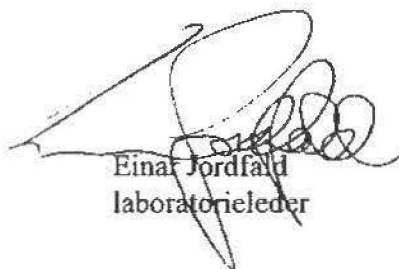
<: Mindre en den oppgitte deteksjonsgrensen.

*: Forbindelsene som ikke er påvist inngår ikke i summen.

Oslo, den 22. oktober 1999
 MILJØ-KJEMI, Norsk Miljø Senter



Tom Lohiniva
 cand. scient.

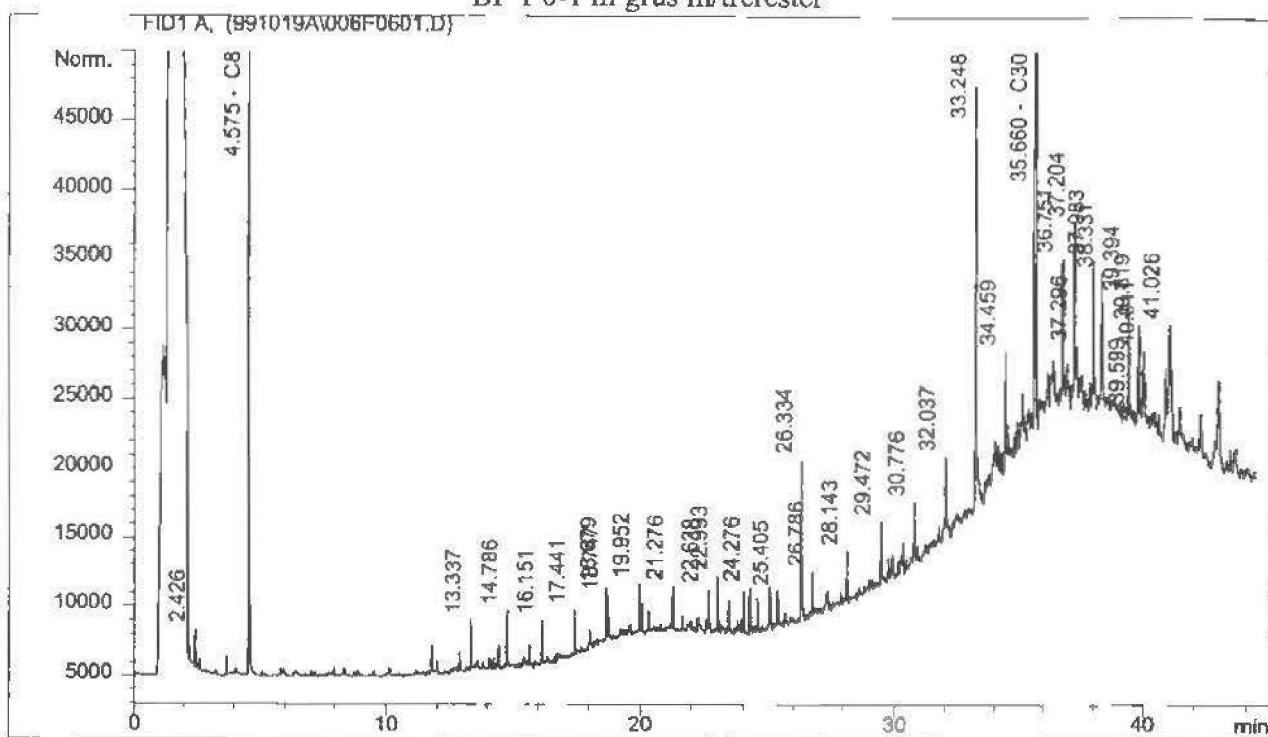


Einar Jordfald
 laboratorieleder



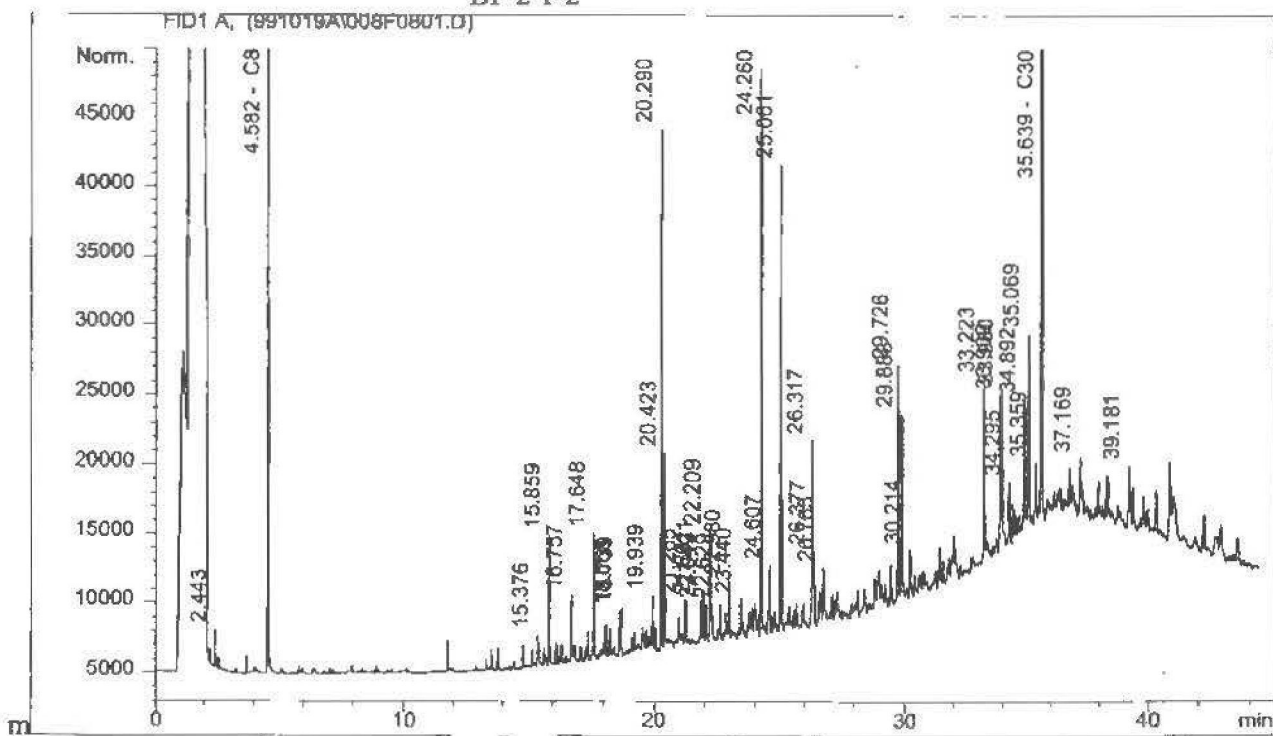
GC/FID-kromatogram:

Jordprøve
BP 1 0-1 m grus m/trerester



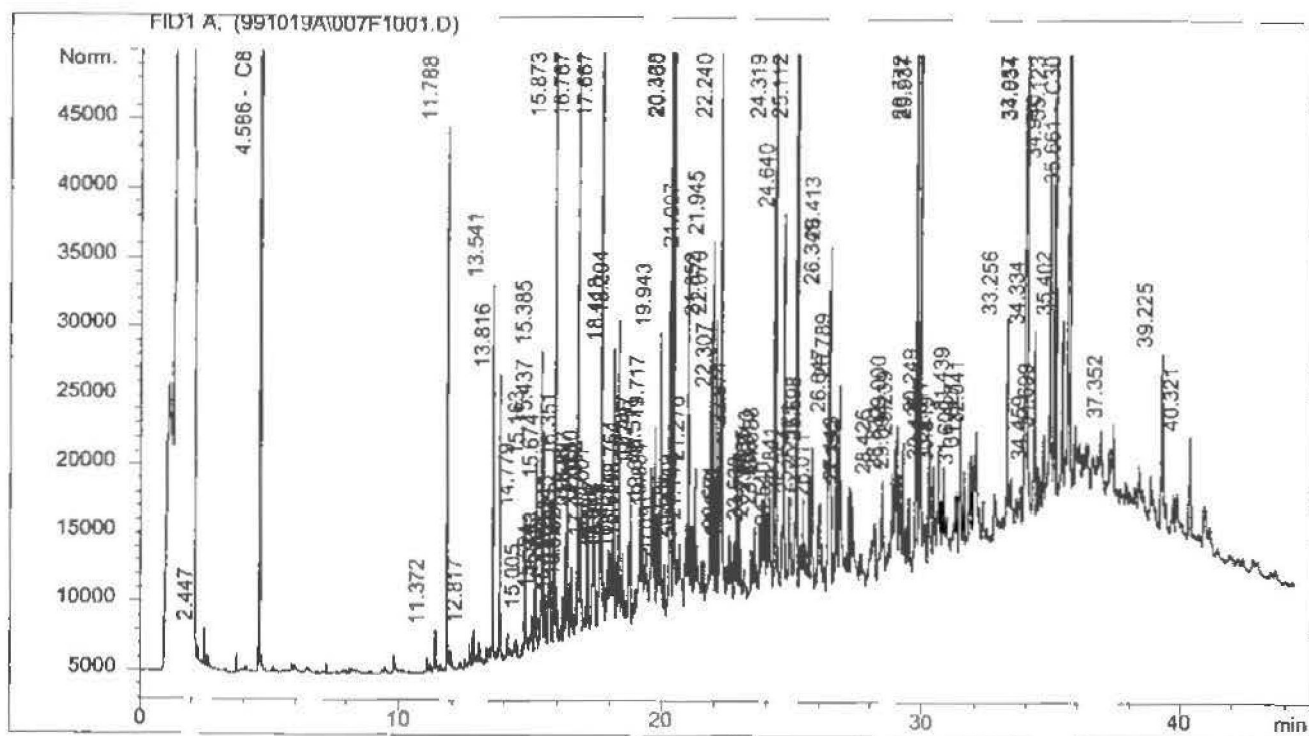
GC/FID-kromatogram:

Jordprøve
BP 2 1-2

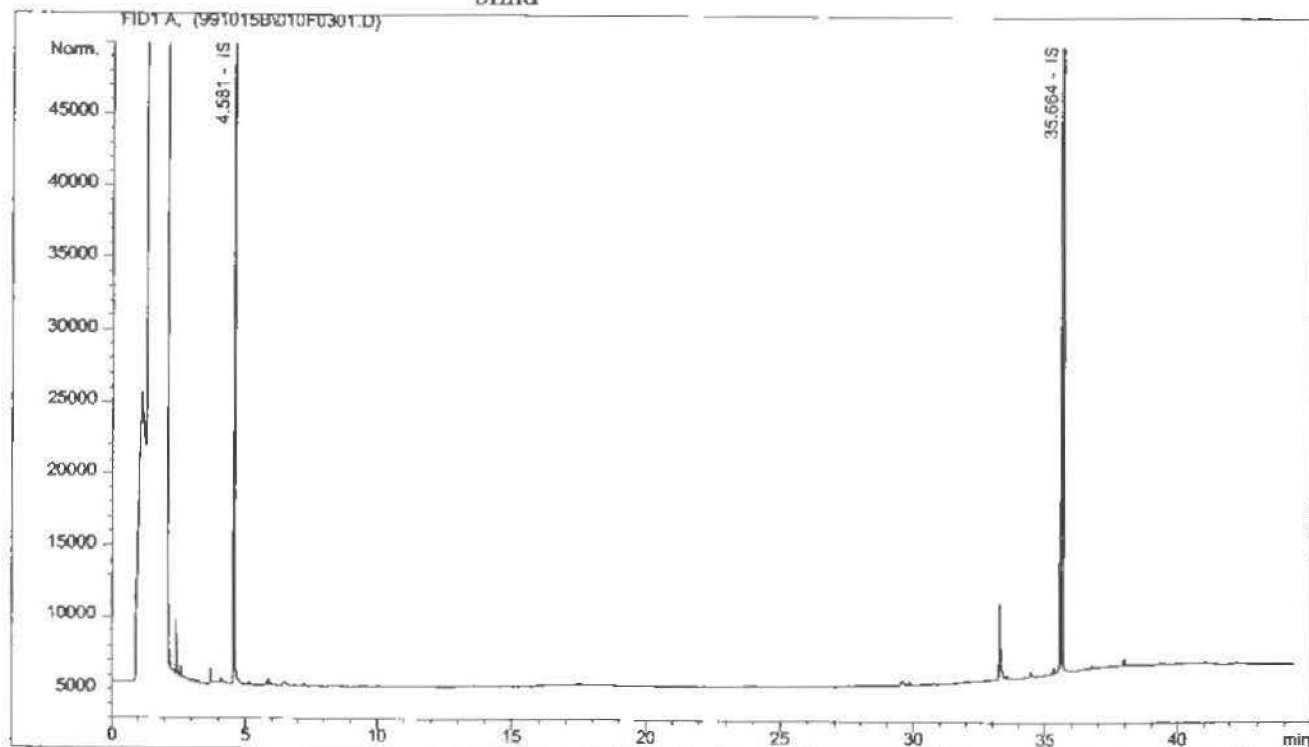




GC/FID-kromatogram: Jordprøve
SK7 3,2-3,7 m sand /trellis

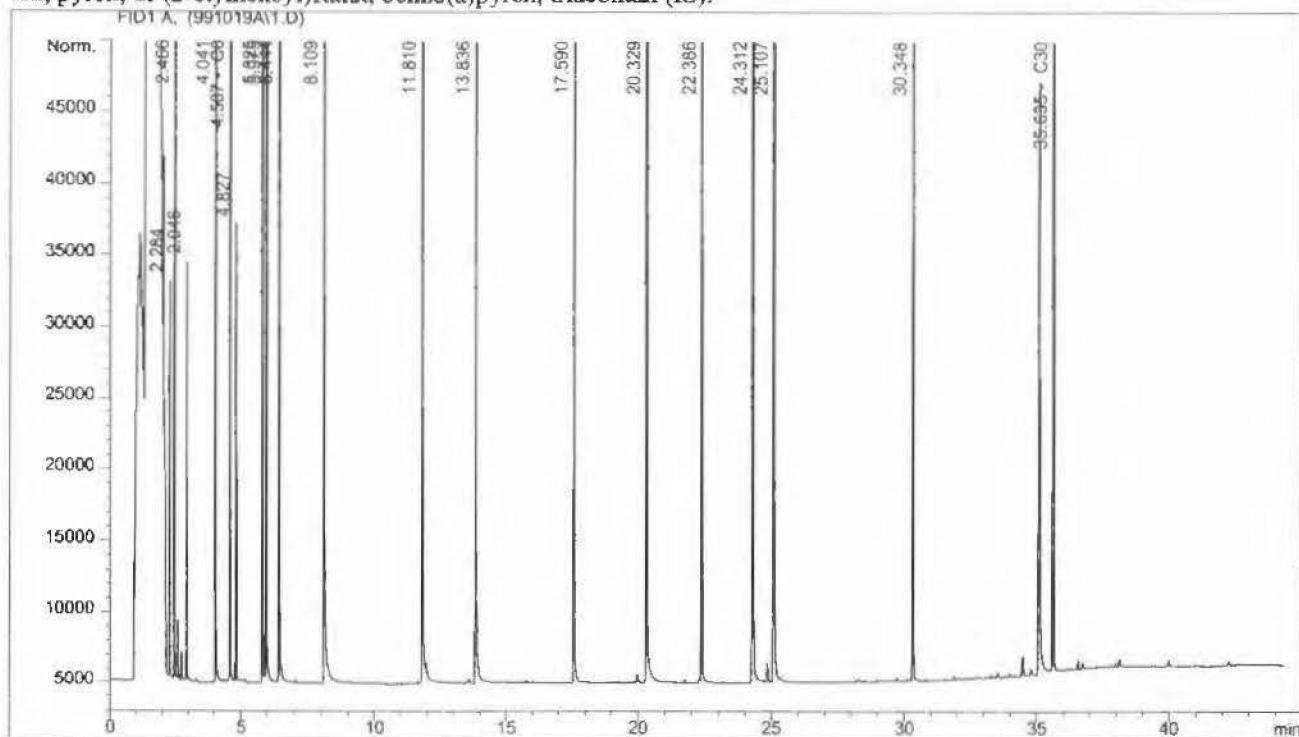


GC/FID-kromatogram: Jordprøve
blind

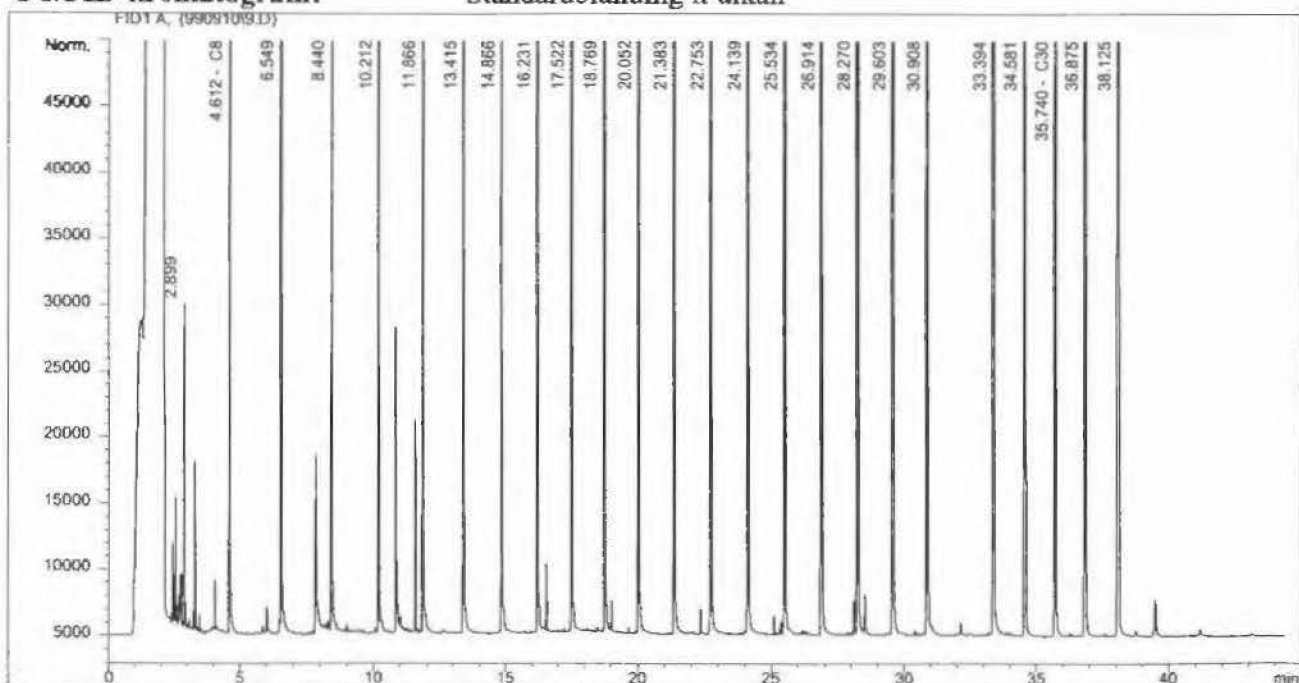


GC/FID-kromatogram: Standardblanding

Inneholder (i retensjonsrekkefølge): 1,1,1-trikloreten, benzen, trikloreten, toluen, n-oktan (IS), tetra-kloreten, etylbenzen, m-xylen, o-xylen, fenol, naftalen, 1-metylnaftalen, dietylftalat, fenantren, di-butylftalat, fluoran-ten, pyren, di-(2-etylheksyl)ftalat, benzo(a)pyren, triacontan (IS).



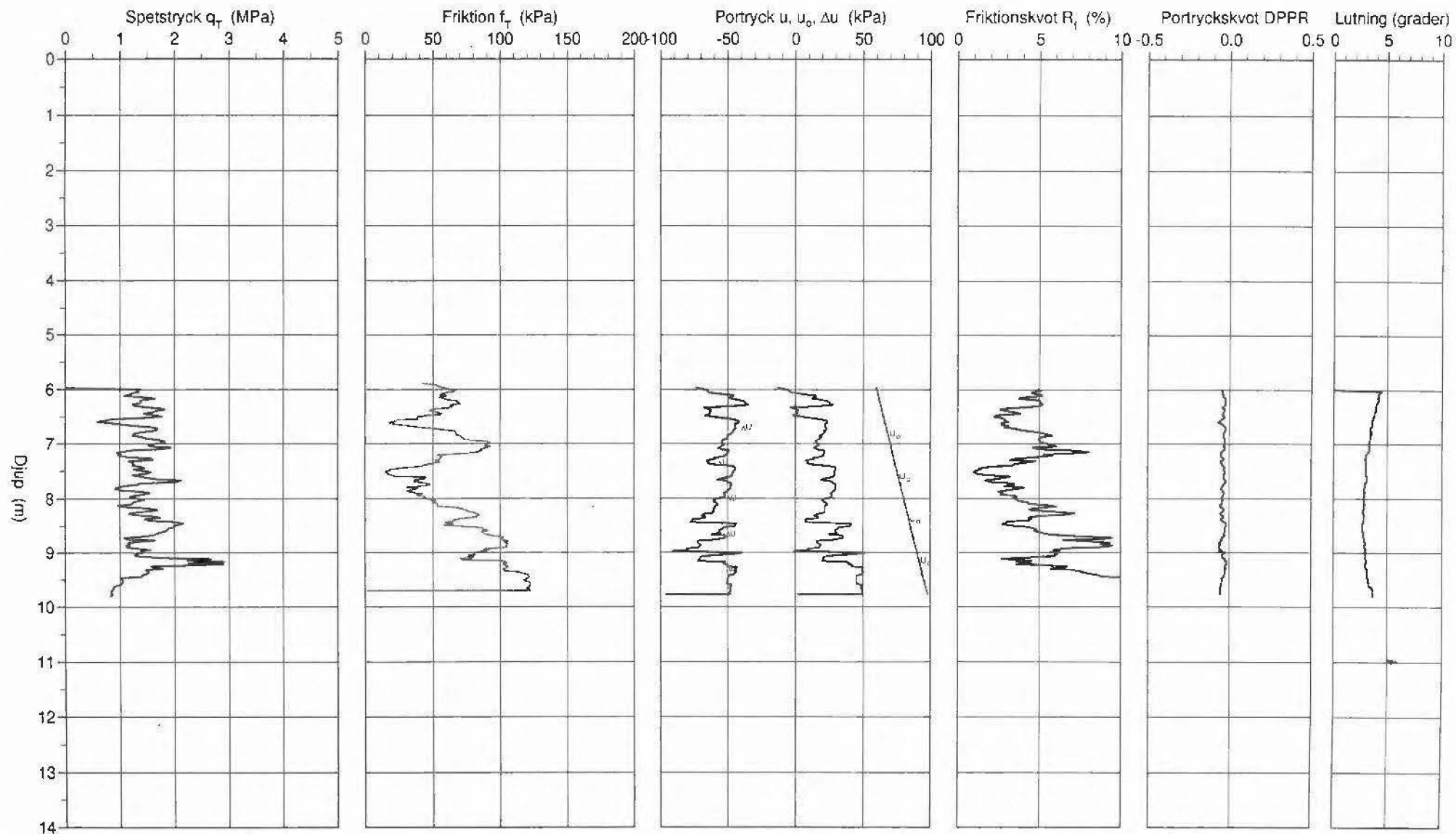
GC/FID-kromatogram: Standardblanding n-alkan



CPT sondering uppmätta parametrar

Referens Förborningsdjup 6.00 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förborrat material
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning
 Startdjup 6.00 m Geometri Normal

Projekt NSB NYTT HOVEDKONTOR
 Projekt nr 100578
 Plats
 Borrhål CPT1
 Datum 991025

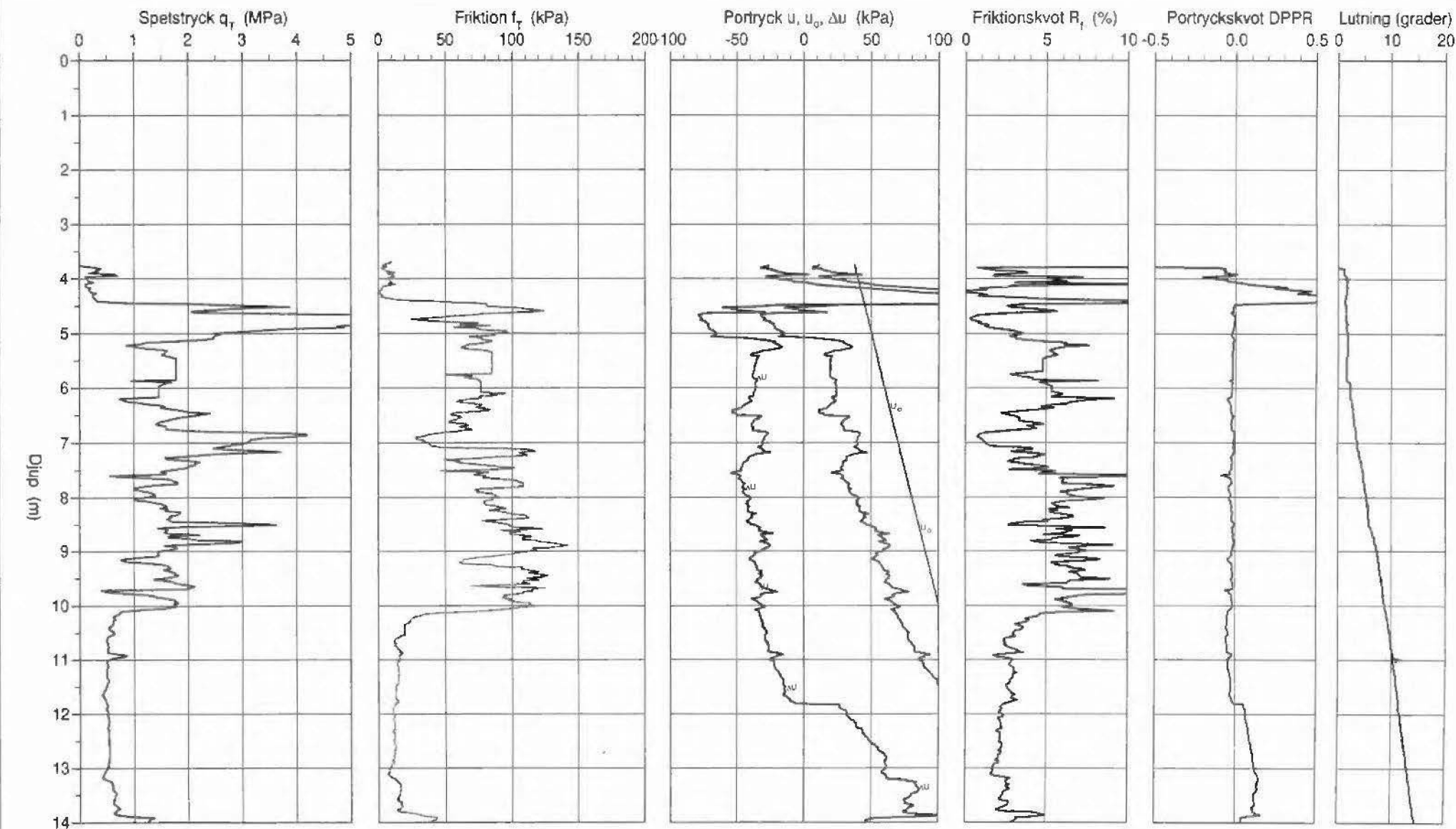


CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
 Nivå vid referens 0.00 m
 Grundvattenyta 0.00 m
 Startdjup 3.80 m

Förbörningsdjup 3.80 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal

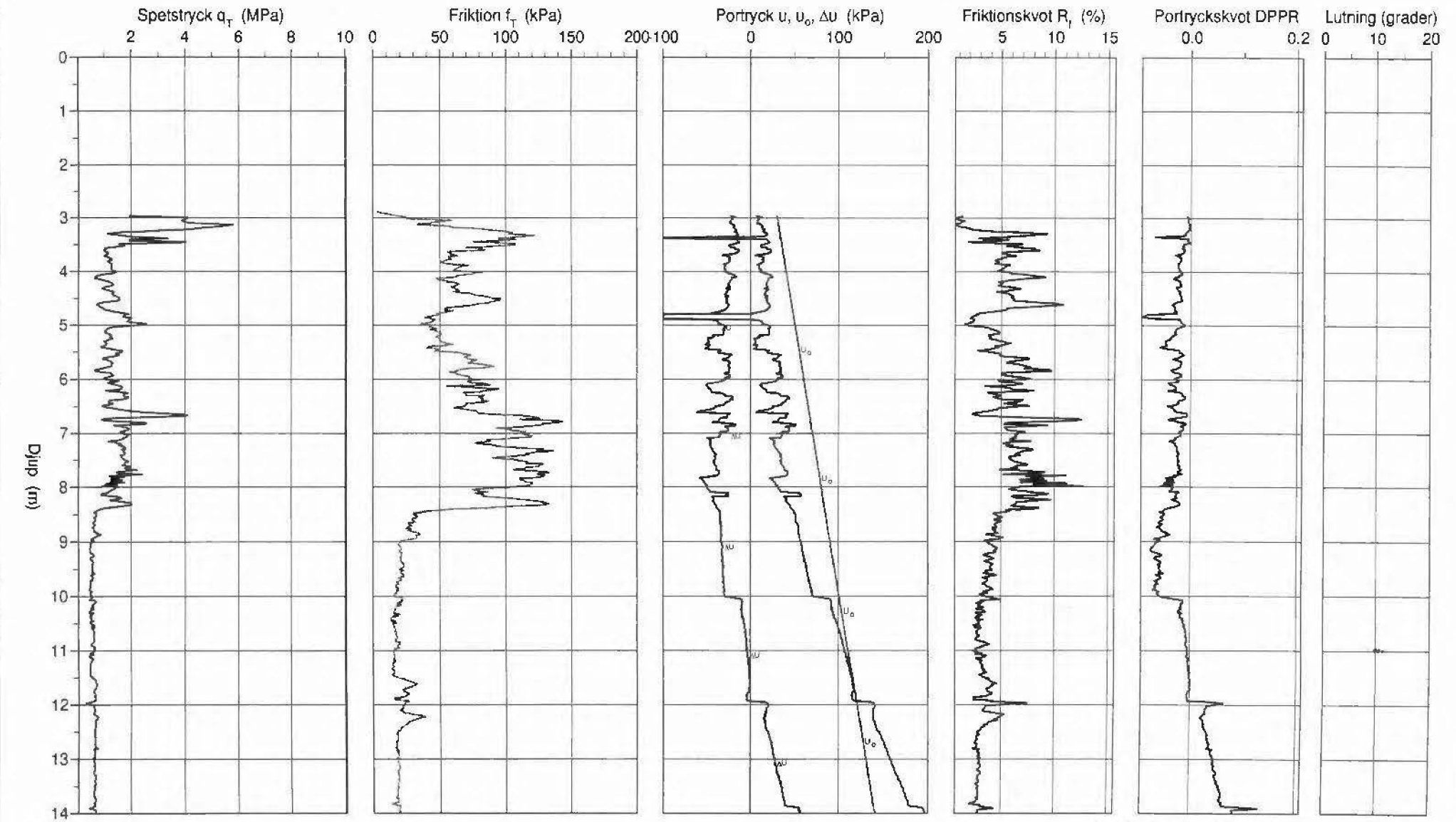
Projekt NSB NYTT HOVEDKONTOR
 Projekt nr 100578
 Plats
 Borrhål CPT2
 Datum 991026



CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
 Nivå vid referens 0.00 m
 Grundvattenyta 0.00 m
 Startdjup 3.00 m
 Förborrningsdjup 3.00 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal

Projekt NSB NYTT HOVEDKONTOR
 Projekt nr 100578
 Plats
 Borrhål CPT3
 Datum 19991016

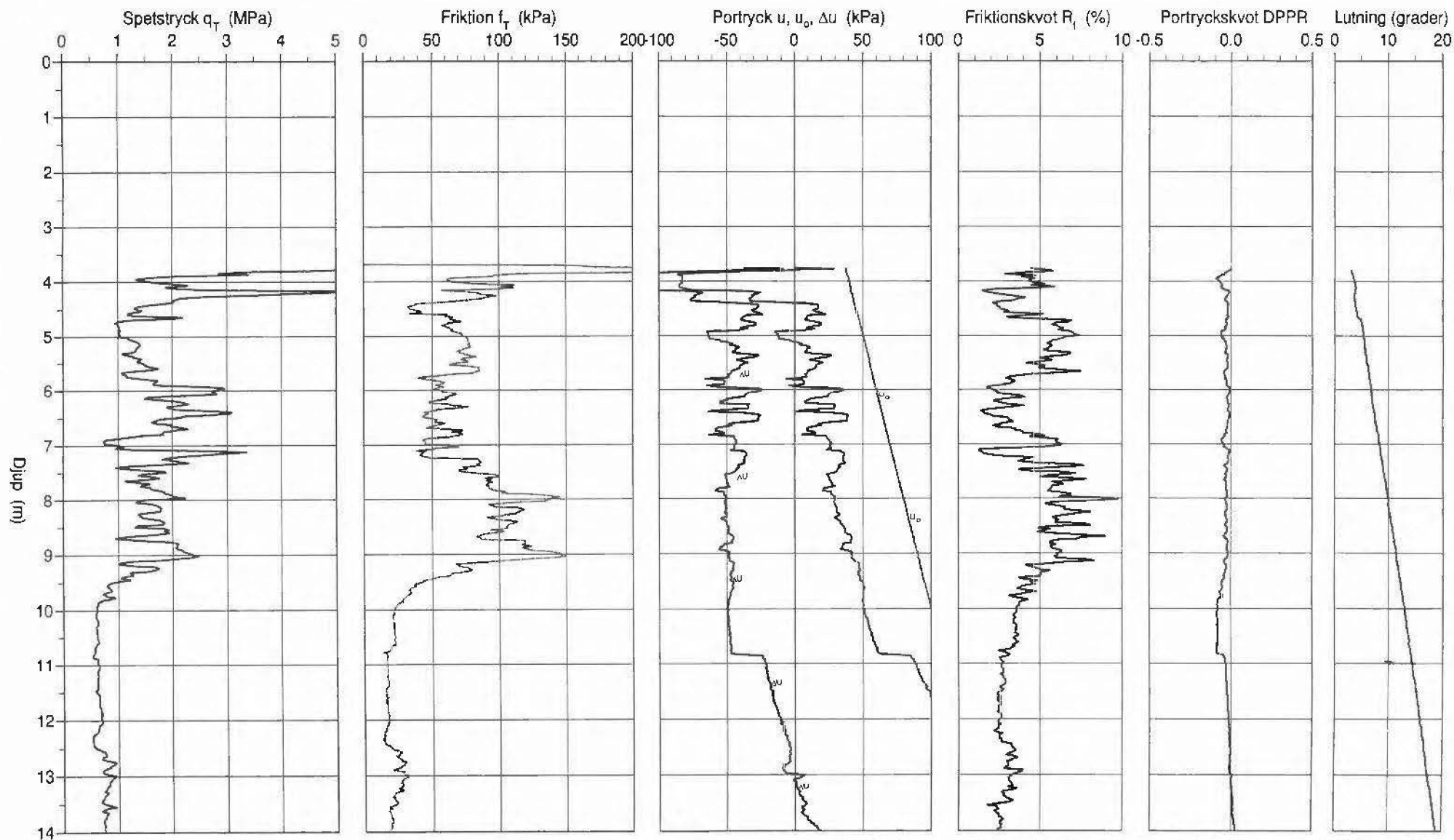


CPT sondering uppmätta parametrar

Referens
 Nivå vid referens 0.00 m
 Grundvattenyta 0.00 m
 Startdjup 3.80 m

Förbormningsdjup 3.80 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal

Projekt NSB NYTT HOVEDKONTOR
 Projekt nr 100578
 Plats
 Borrhål CPT 4
 Datum 991025



Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk, miljø		
Stikkord:	Grunnundersøkelser		
Land/Fylke:	Oslo	Kartblad:	1914 IV
Kommune:	Oslo	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Bjervika	Øst: 5982	Nord: 66426

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		01. november 1999							
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	11/11-99	MA/mmm						
	Kontrollert	1/11-99	Tbe						
Grunnfagsdata	Utarbeidet	1/11-99	MA/mmm						
	Kontrollert	1/11-99	Tbe						
Teknisk innhold	Utarbeidet	1/11-99	MA/						
	Kontrollert	1/11-99	A SS						
Format	Utarbeidet	1/11-99	MA/						
	Kontrollert	1/11-99	A SS						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato: 1/11/99		Sign.: A. S. Simonsen			