

Prosjekt nr.: **Gk4440**
Rapport nr.: **1**
Oppdragsgiver: **NSB Bane Region Nord**
Prosjekt: **Meråkerbanen, Hommelvik - Hell
Gevingåsen jernbanetunnel
Grunnundersøkelser
Km. ca. 23,17 - 31,56**
Dato: **21.12.1994**

Rapporten omhandler (stikkord):

Grunnundersøkelser for utarbeidelse av detalj- og reguleringsplan for parsellen Hommelvik - Hell, Gevingåsen jernbanetunnel. Undersøkelsene er utført som enkle sonderinger, dreietrykksonderinger, totalsonderinger, skovlboringer, sjaktgravinger (prøvegroper) og prøveserier. Det er utført rutineundersøkelser i laboratoriet. I tillegg er overgangen mellom fjell i dagen og løsmasser innmålt i Hommelvik.

For NSB Bane, Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig: Lars Mørk
Prosjektleder: Geir Solheim
Rapport utarbeidet av: Even Øiseth
Even Øiseth

INNHold

1. OPPDRAG
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER
3. GRUNNFORHOLD

BILAG

1. BORMETODER
2. LABORATORIEUNDERSØKELSER

TEGNINGER

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. OVERSIKTSKART | Gk4440. 0 |
| 2. BORPLAN | Gk4440. 1 - 3 |
| 3. ENKELTBORINGER | |
| PRØVESERIER 1:100 | Gk4440. 5 - 10 |
| BORPROFILER 1:200 | Gk4440.11 - 22 |
| 4. KORNFORDELINGSKURVER | Gk4440.23 |

1 OPPDRAG

I forbindelse med utarbeidelse av detalj- og reguleringsplan for parsellen Hommelvik - Hell har NSB Bane Ingeniørtjenesten, på oppdrag av NSB Bane Region Nord, foretatt grunnundersøkelser på Hommelvik og Hell.

Borplan er utarbeidet av Kummeneje A/S.

2 UTFØRTE UNDERSØKELSER

Grunnundersøkelsene ble utført i november og desember 1994 med en beltegående, hydraulisk borrhigg av typen Geotech 710 med automatisk dataregistrering av borresultater. Undersøkelsene består av 1 enkel sonderinger, 19 dreietrykksonderinger, 20 totalsonderinger, 4 skovlboringer, 3 sjaktgravinger og 6 prøveserier.

Borpunktene er innmålt og koordinatbestemt. I tillegg er overgangen mellom fjell i dagen og løsmasser innmålt i Hommelvik. Dette er vist på borplan Gk4440.1 og 2.

Det er utført rutineundersøkelser på alle 6 prøveserier. Tilsammen utgjør dette 41 prøvesylindere. Laboratoriearbeidene er utført i Kummeneje's laboratorium i Trondheim av Kummeneje A/S.

En sammenstilling av grunnundersøkelsene er vist i tabellen nedenfor.

Utførte undersøkelser:

Hommelvik

Borpunkt nr.	Type	X	Y	Z	Boret i løsmas.	Boret i fjell	Antatt fjellkote
S1	PG	603170,12	4411,24	6,94	0,9	-	6,0
S2	PG	603196,35	4453,19	7,28	0,9	-	6,4
S3	PG	603237,12	4517,49	6,26	3,0	-	-
S4	DT	603321,97	4585,42	4,24	29,3	-	-
S4	PR	603321,97	4585,42	4,24	8,0	-	-
S5	DT	603374,63	4626,83	3,84	29,8	-	-
S5	SK	603374,63	4626,83	3,84	3,0	-	-
S6	DT	603444,71	4672,15	4,08	27,3	-	-
S6	SK	603444,71	4672,15	4,08	3,0	-	-
S7	DT	603482,52	4766,04	7,85	29,1	-	-
S8	DT	603487,97	4729,66	7,10	29,2	-	-
S8	PR	603487,97	4729,66	7,10	11,0	-	-
S8	PZ	603487,97	4729,66	7,10	6,5	-	-
S9	DT	603507,46	4682,79	3,36	31,3	-	-

Borpunkt nr.	Type	X	Y	Z	Boret i løsmas.	Boret i fjell	Antatt fjellkote
S10	DT	603541,84	4775,16	6,34	11,7	-	-5,4
S11	DT	603544,36	4718,99	5,26	26,4	-	-21,2
S11	PR	603544,36	4718,99	5,26	21,0		
S11	PZ	603544,36	4718,99	5,26	5,2		
S12	DT	603533,06	4683,67	3,05	31,4	-	-
S13	T	603560,49	4738,87	5,42	23,7	2,7	-18,3
S14	DT	603595,63	4729,93	5,87	11,1	-	-
S15	DT	603592,15	4716,93	3,26	13,4	-	-
S16	DT	603585,32	4682,46	2,84	32,2	-	-
S17	DT	603644,02	4697,05	4,16	6,4	-	-
S18	DT	603676,13	4683,85	7,92	2,2	-	5,7
S19	E	603645,05	4792,32	21,00	0,7	-	20,3
S20	T	603629,77	4789,12	17,21	1,3	2,3	15,9
S21	T	603622,05	4782,42	15,45	0,8	2,4	14,6
S22	T	603615,99	4756,88	11,20	0,6	3,0	10,6
S23	T	603612,42	4773,50	13,31	4,1	3,0	9,2
S24	T	603595,75	4763,09	10,27	9,1	3,1	1,2
S25	T	603587,16	4734,08	5,60	16,6	2,4	-11,0
S26	T	603625,07	4746,95	11,87	2,5	2,0	9,4
S27	T	603630,91	4750,22	11,79	0,5	2,0	11,3
S30	T	603607,70	4752,80	10,90	4,5	2,1	6,4
S31	T	603570,80	4736,44	5,44	20,1	2,4	-14,7
S32	T	603562,64	5087,77	14,02	21,6	-	-
S33	T	603575,80	5114,43	17,03	23,3	-	-
S34	T	603589,28	5141,60	18,68	31,6	-	-
S35	T	603597,80	5159,08	19,39	30,4	-	-
S36	T	603606,64	5177,22	20,27	30,0	-	-
S36	PR	603606,64	5177,22	20,27	17,0		
S37	T	603615,35	5194,77	21,07	20,0	-	1,0
S38	T	603622,05	5208,22	21,68	14,4	-	7,3

Hell

Borpunkt nr.	Type	X	Y	Z	Boret i løsmas.	Boret i fjell	Antatt fjellkote
N1	SK	606557,22	8448,60	3,68	3,0		-
N2	SK	606577,17	8479,07	3,54	3,0		-
N3	DT	606621,85	8501,28	2,97	14,7	-	-11,8
N4	T	606598,99	8512,13	2,87	7,7	3,4	-4,8

Borpunkt nr.	Type	X	Y	Z	Boret i løsmas.	Boret i fjell	Antatt fjellkote
N5	T	606636,98	8560,07	2,64	31,5	-	-
N5	PR	606636,98	8560,07	2,64	9,0		
N5	PZ	606636,98	8560,07	2,64	8,0		
N6	DT	606624,84	8614,09	1,91	27,9	-	-26,0
N7	DT	606673,38	8636,59	2,13	33,1	-	-
N8	DT	606709,86	8761,51	2,57	33,2	-	-
N8	PR	606709,86	8761,51	2,57	14,0		
N9	DT	606712,63	8837,92	3,00	33,4	-	-

Innmålte punkter for overgang mellom fjell i dagen og løsmasser i Hommelvik

Punkt	X	Y	Z
FJ1	603613,91	4761,95	12,09
FJ2	603625,15	4766,19	16,02
FJ3	603631,47	4770,57	17,93
FJ4	603641,14	4778,26	21,69
FJ5	603649,35	4775,24	25,16
FJ6	603649,15	4768,60	26,31
FJ7	603639,78	4759,94	22,76
FJ8	603643,37	4752,62	21,22
FJ9	603658,97	4753,07	24,83
FJ10	603640,45	4747,06	12,11
FJ11	603616,25	4757,86	11,20
FJ12	603633,90	5241,62	29,88
FJ13	603639,12	5236,13	29,65
FJ14	603642,48	5246,57	32,48
FJ15	603632,41	5257,54	32,92
FJ16	603646,39	5241,51	29,64
FJ17	603632,29	5255,27	31,04

3 GRUNNFORHOLD

Resultater fra undersøkelsene er presentert på plantegningene Gk4440.1-3 og på borprofiler Gk4440. 5-22.

Hommelvik vest

Omfatter borpunktene S1 - S31, borplan Gk4440.1.

Løsmassene i området består av sand og silt. I punkt S2 antas det å være bortsprengt en fjellknaus tidligere. Det ble ikke funnet fjell i punktene S3 - S17. Ovenfor E6 er det bratt fjellskråning, og dybde til fjell varierer fra fjell i dagen (se kart) til 9,1 meter.

Hommelvik øst

Omfatter borpunktene S32 - S38, borplan Gk4440.2.

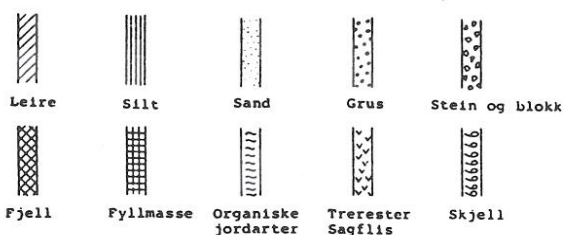
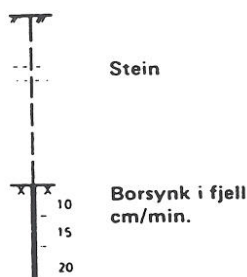
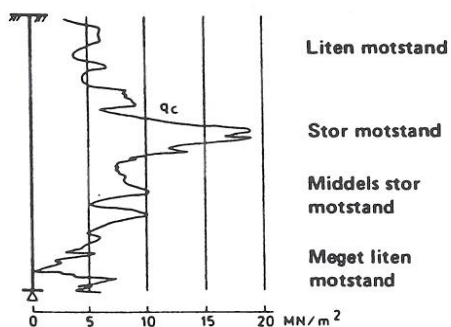
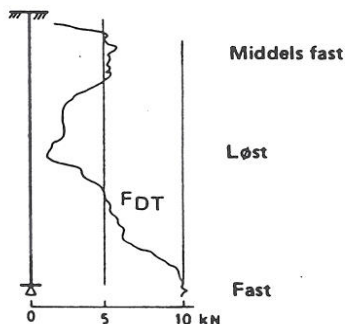
Løsmassene i området består av sand og silt (5-10 meter) over kvikkleire (10-15 meter). Under dette antas det å være morene. Det er funnet fjell kun i punkt S37 og S38. Høyere opp i terrenget er det fjell i dagen (Se kart).

Hell

Omfatter borpunktene N1 - N9, borplan Gk4440.3.

Løsmassene i området består av sand og silt. Det er funnet fjell i punktene N3, N4 og N6. Dybden til fjell varierer fra 7,7 til 27,9 meter. Punktene N1 og N2 ligger i et tidligere steintak som er delvis gjenfylt. Det er ikke funnet fjell i disse punktene ved skovling til 3 meter.

BORMETODER



▽ 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.

☆ FJELLKONTROLLBORING

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

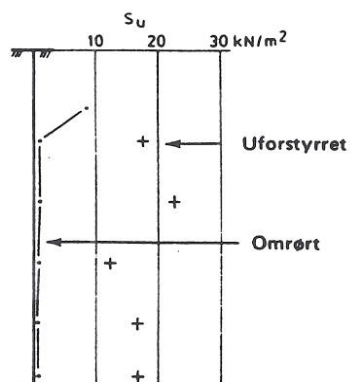
For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registrering av borsynk (i cm/min).

◎ PRØVETAKING

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

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

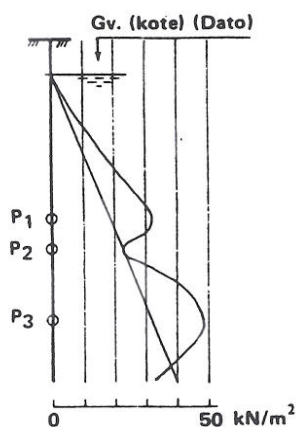
HOMMELVIK-HELL, GRUNNUNDERSØKELSER		BORMETODER	
NSB Ingeniørtjenesten		Tegnet Mao	Dato 08.10.1993
		Rapport nr. Gk 4440	Bilag nr. 1



+ 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.



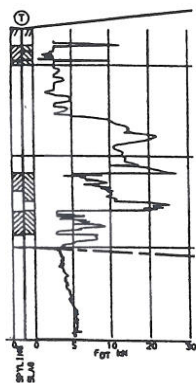
⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSTAND OG PORETRYKK

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 motordrevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrygger.



TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreietrykksondering til nedtrengningen stopper i et fast lag, deretter går man over til fjellkontrollboring med slag og spyling. Man kan veksle mellom de to boremetodene etter behov. Ved hjelp av en geoprinter registreres synk på boret i m/min, rotasjonshastighet, dreiemoment på borstang, vannmengde og trykk ved spyling.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av komgraderingen. 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:

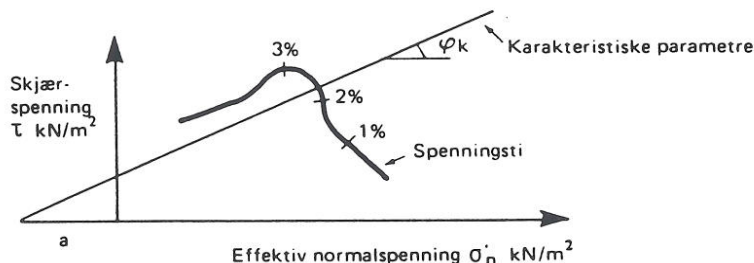
Torv	Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan 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 "spenningsstier", 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, laboratorie-vingeforsøk 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.

VANNINNHold (W %)

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

HOMMELVIK-HELL, GRUNNUNDERSØKELSER		LABORATORIEUNDERSØKELSER		
NSB Ingeniørtjenesten		Tegnet Maa	Dato 08.10.1993	Bilag nr. 2
		Rapport nr. Gk 4440		

FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over 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.

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho g$ hvor $g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \rho_D g$ hvor $g = 10 \text{ m/s}^2$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

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

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakkede materiale 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,

HUMUSINNOLD (O_{Na})

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

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstand 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 paramteren $N_e = \text{deformasjonsendring/log spenningsendring}$ 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 i bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stoke's lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

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

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).

$$q = k i \quad \text{hvor} \quad A = \text{bruttoareal normalt strømrretningen} \\ i = \text{gradient i strømrretningen}$$



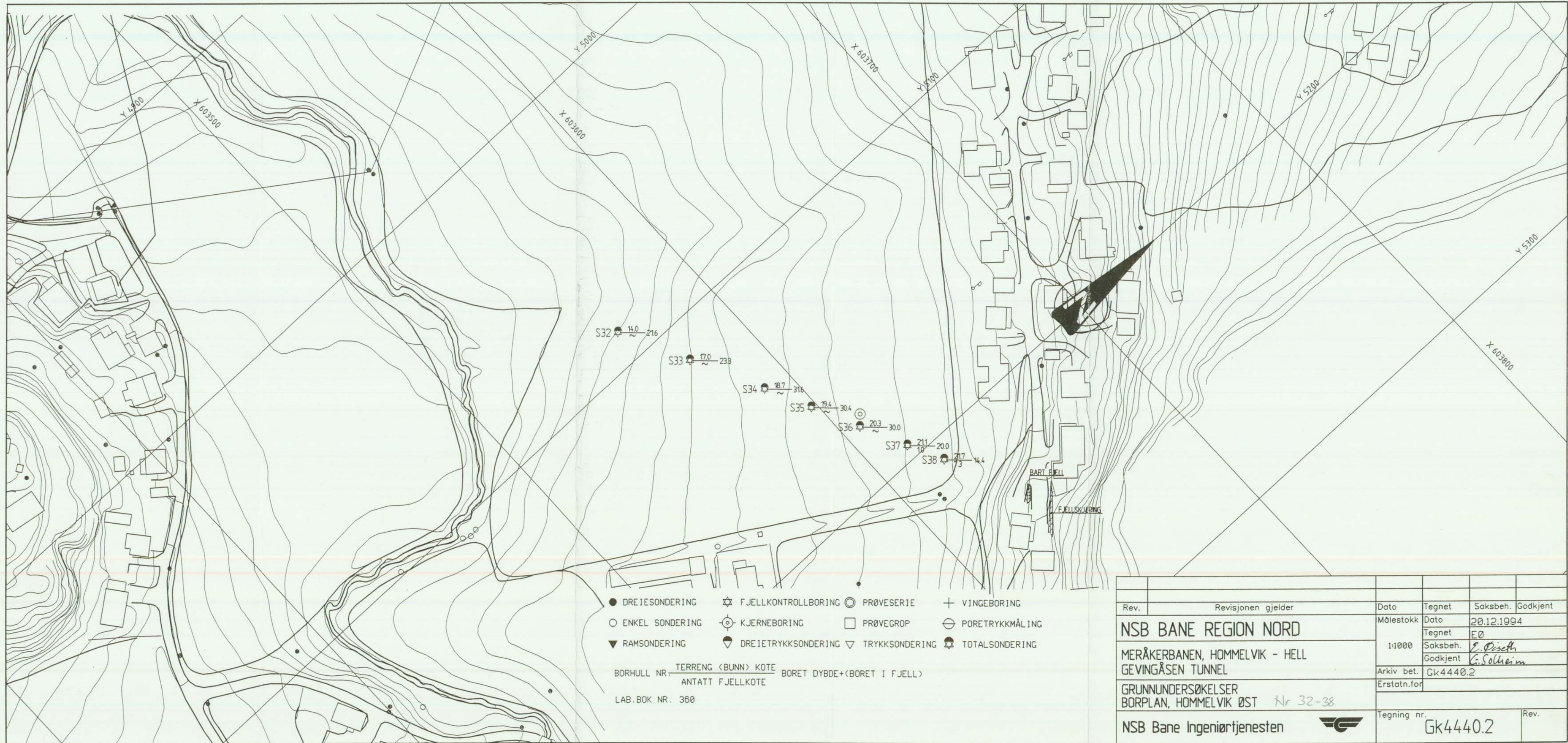
NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994
	1:100.000	Tegnet	EØ
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL GEVINGÅSEN TUNNEL	Saksbeh. <i>E. Øiseth</i>		
	Godkjent <i>G. Solheim</i>		
GRUNNUNDERSØKELSER OVERSIKTSKART	Arkiv bet. Gk4440.0		
	Erstatn.for		
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr. Gk4440.0		Rev.



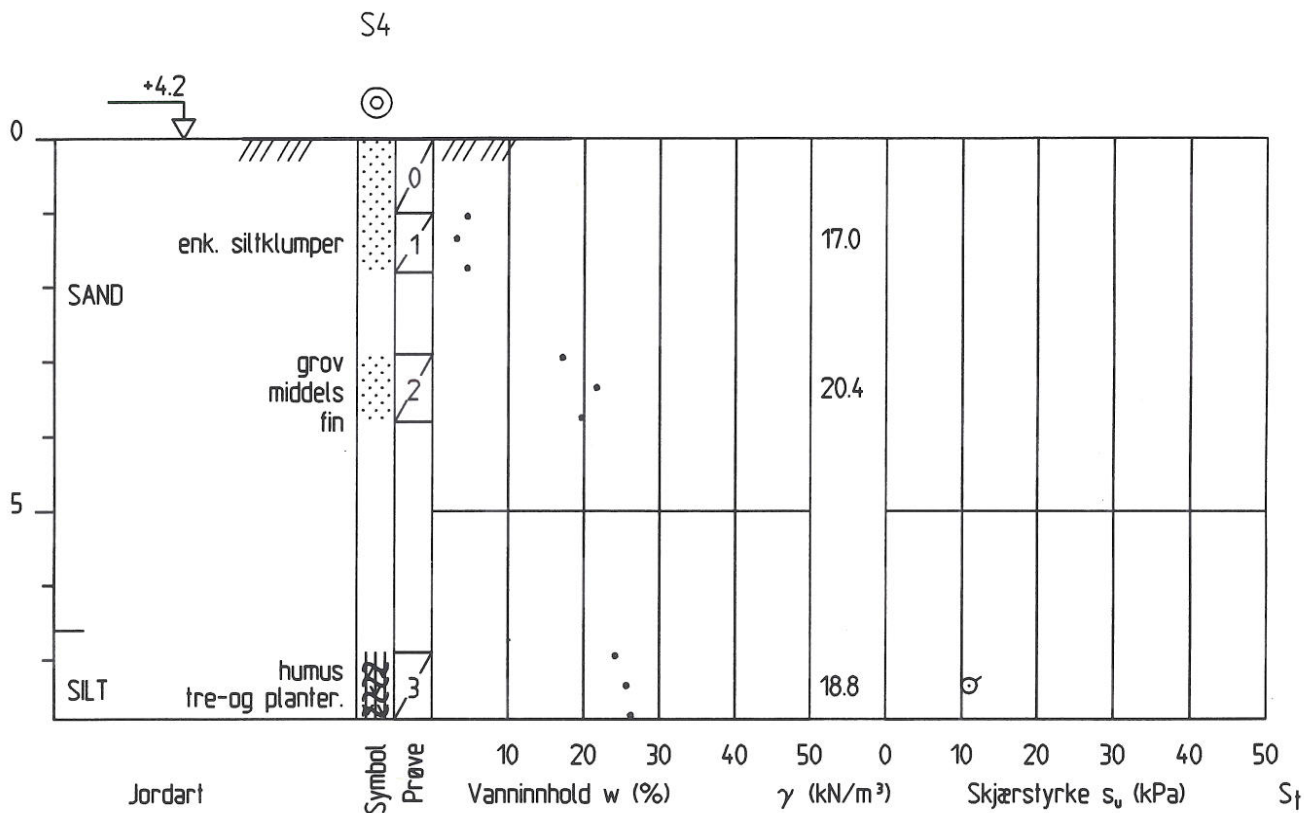
- DREIESONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ PRØVESERIE
- + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING
- ⊕ KJERNEBORING
- PRØVEGROP
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING
- ◆ DREIETRYKKSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊗ TOTALSONDERING

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

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994	
	MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL GEVINGÅSEN TUNNEL	1:1000	Tegnet	EØ	
	GRUNNUNDERSØKELSER S1-27, 30-31	Arkiv bet.	Saksbeh.	E. Østeth	
	BORPLAN, HOMMELVIK	Godkjent	Godkjent	G. Solheim	
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4440.1		
		Rev.			

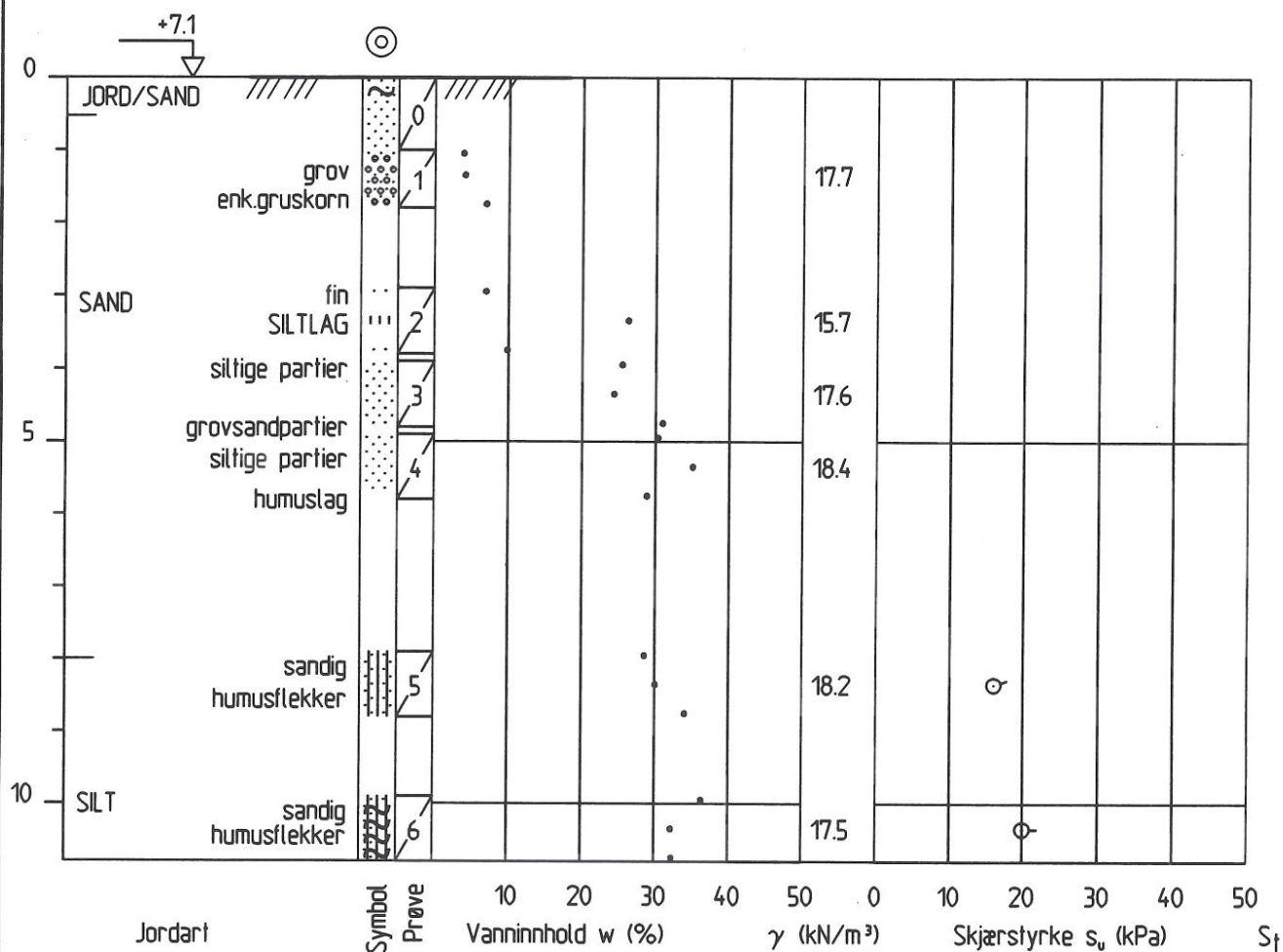




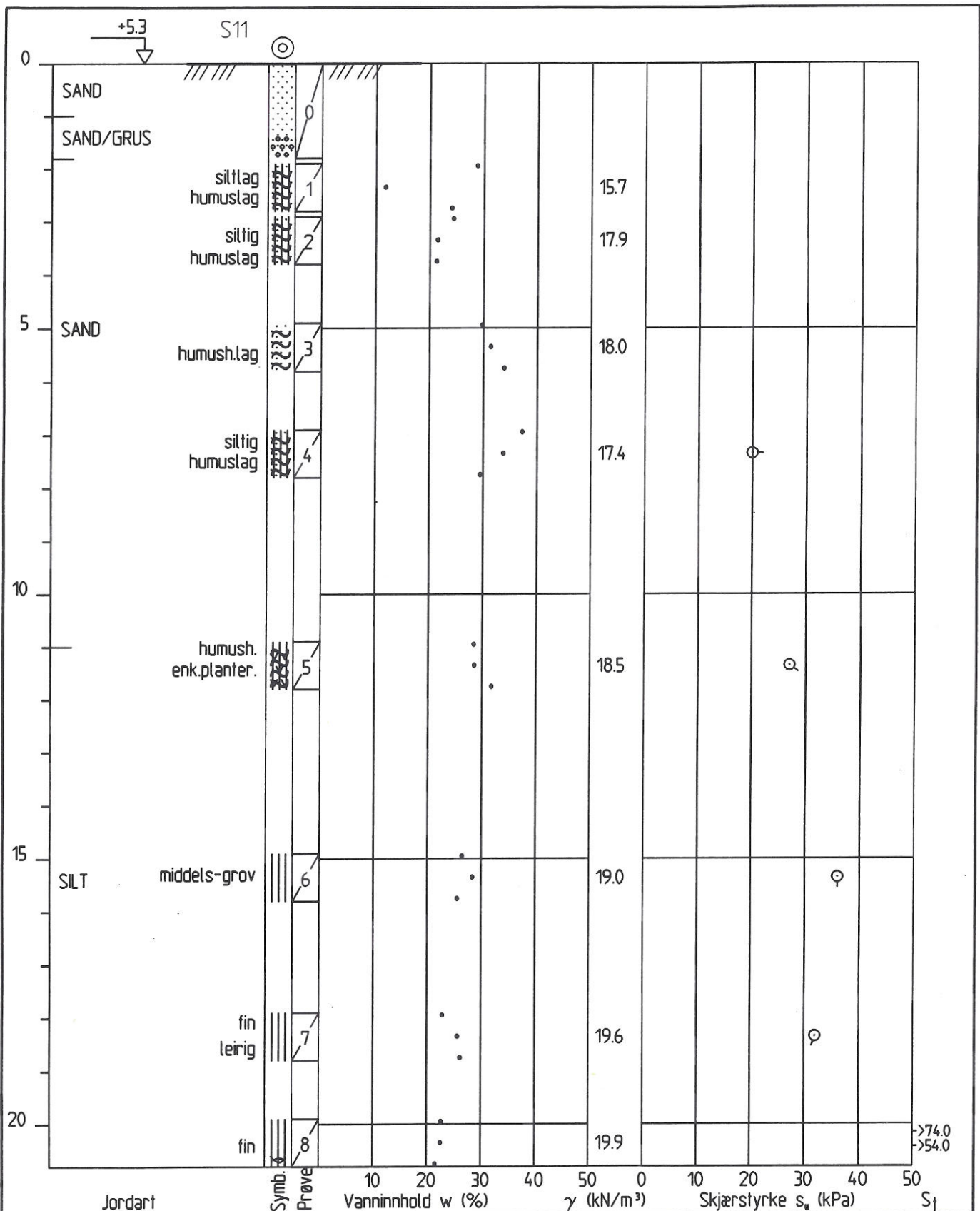


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk 1:100	Dato	20.12.1994	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL GEVINGÅSEN TUNNEL		Arkiv bet.	Gk4440.5		
GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK PRØVESERIE S4		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4440.5			Rev.

S8



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk	Dato	20.12.1994	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL		1:100	Tegnet	EØ	
GEVINGÅSEN TUNNEL			Saksbeh.	E. Øiseth	
GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK		Arkiv bet.	Godkjent	G. Solheim	
PRØVESERIE S8		Erstatn.for	Gk4440.6		
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4440.6			Rev.



NSB BANE REGION NORD

MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL
GEVINGÅSEN TUNNEL

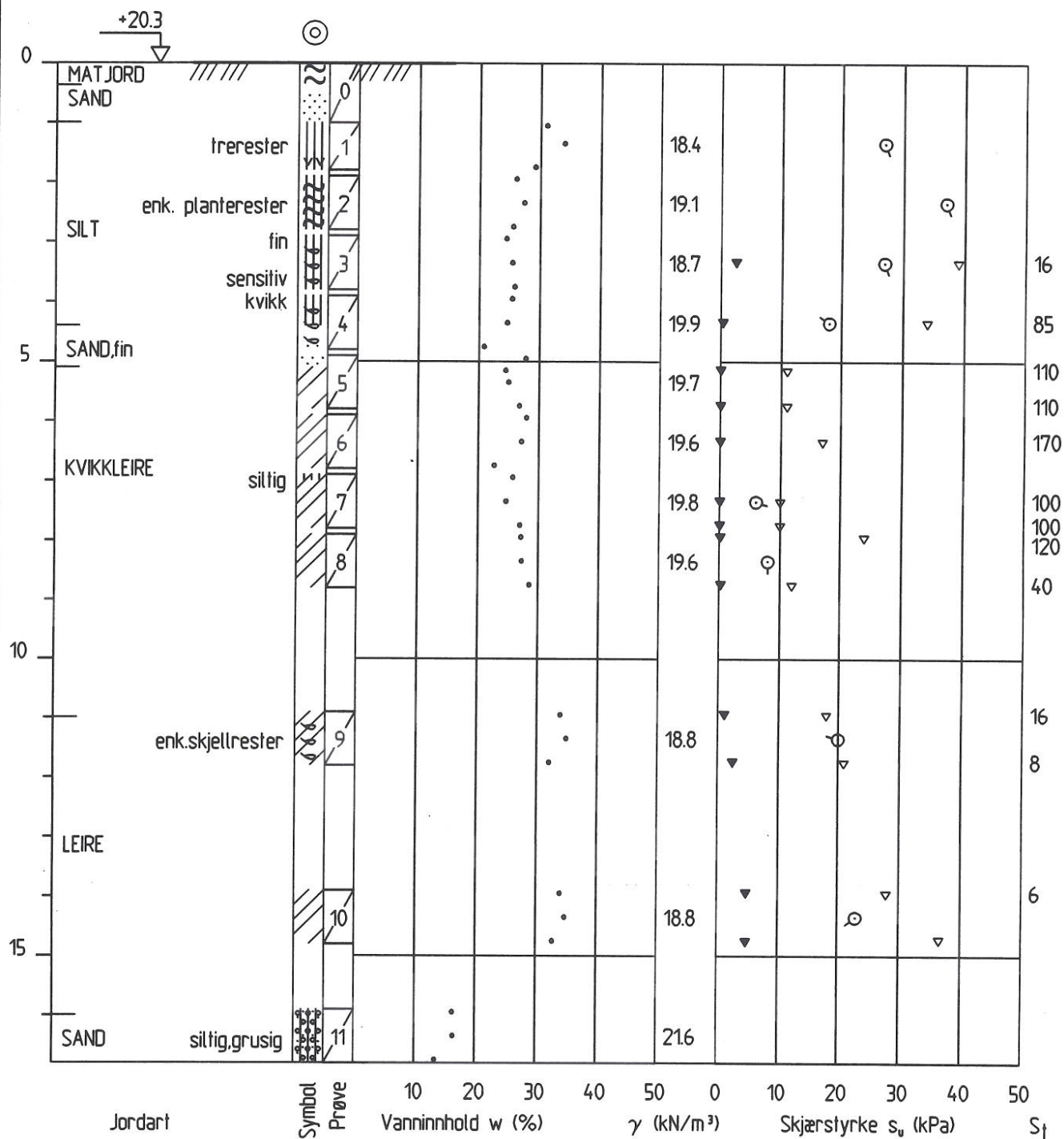
GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK
PRØVESERIE S11

NSB Bane Ingeniørtjenesten



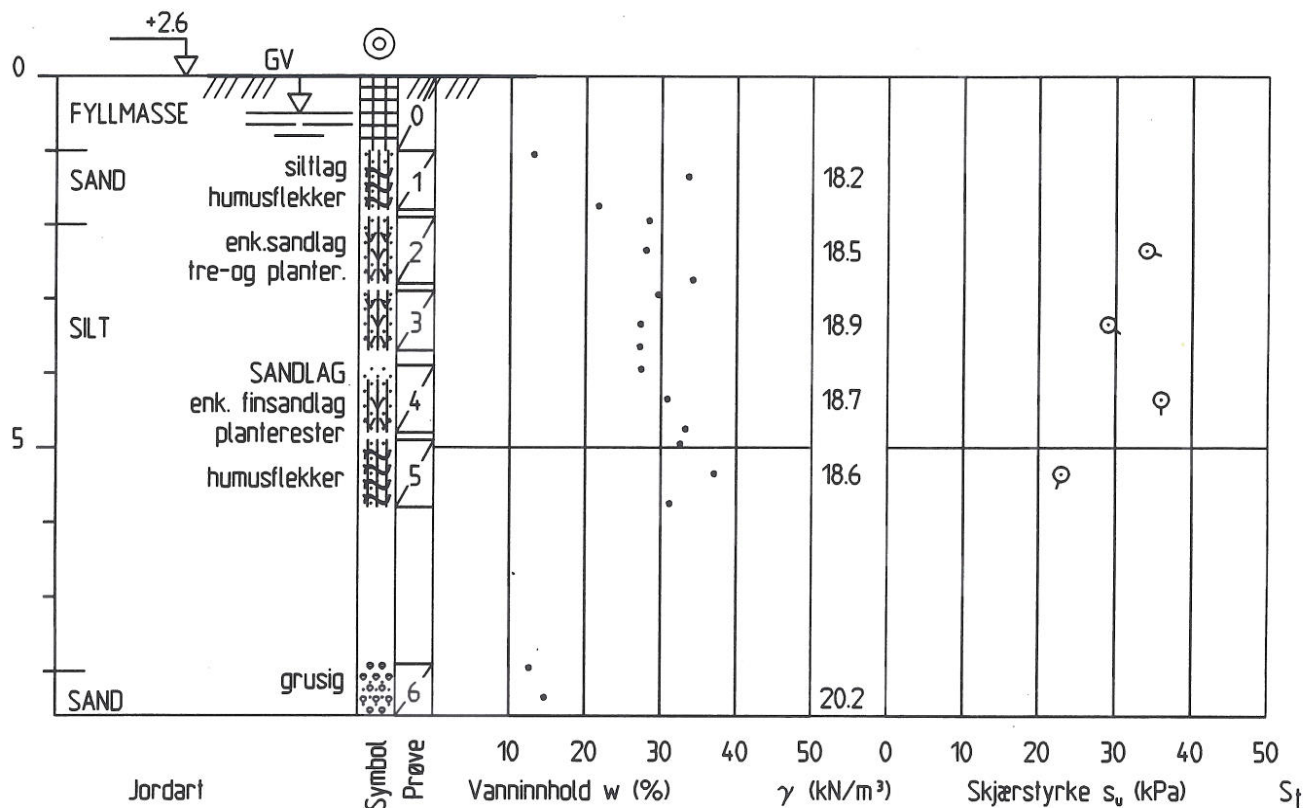
Målestokk 1:100	Dato	20.12.1994
	Tegnet	EØ
	Saksbeh.	E. Øiseth
	Godkjent	G. Solheim
Arkiv bet.	Gk4440.7	
Erstatn.for		
Tegning nr.	Gk4440.7	
Rev.		

S36



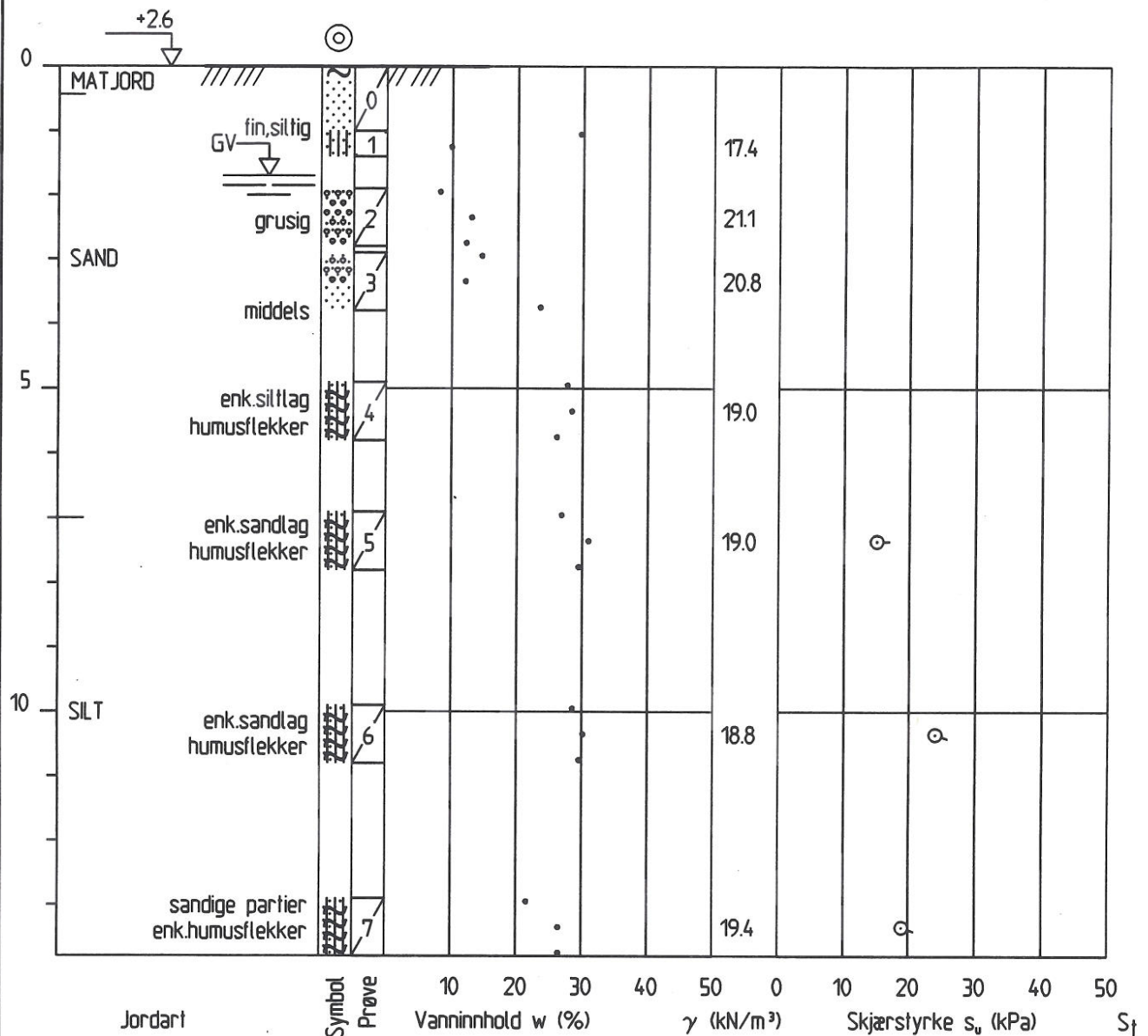
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk 1:100	Dato	20.12.1994	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL GEVINGÅSEN TUNNEL		Arkiv bet.	Gk4440.8		
GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK PRØVESERIE S36		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4440.8			Rev.

N5



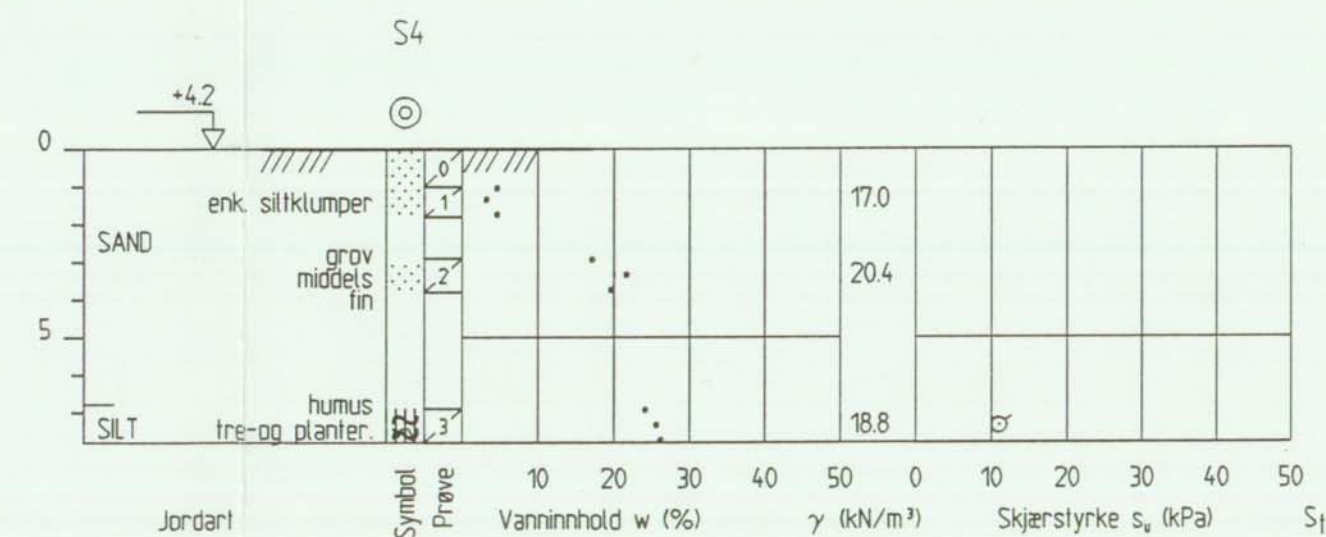
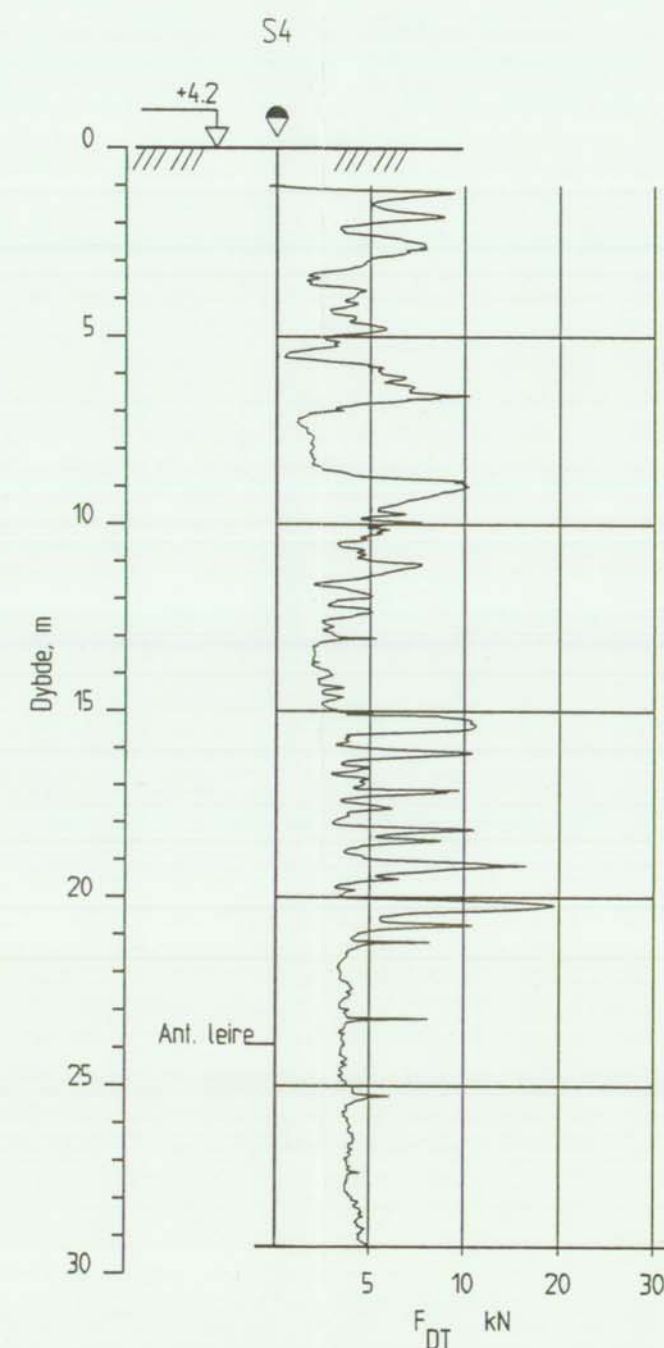
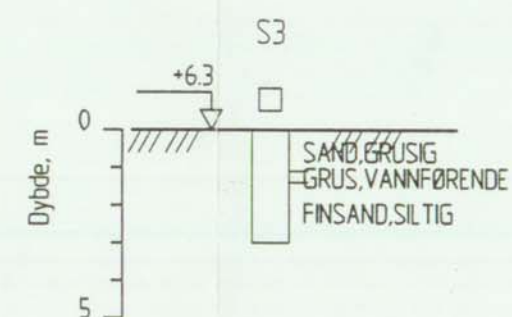
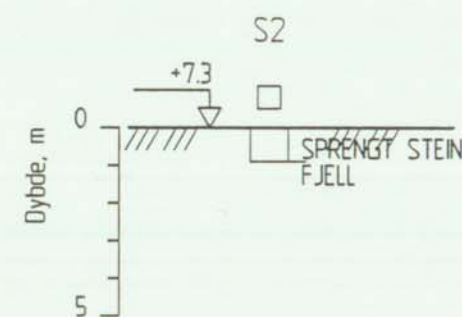
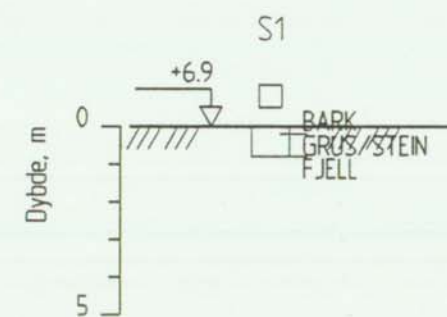
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk	Dato	20.12.1994	
		1:100	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL		Arkiv bet.	Gk4440.9		
GEVINGÅSEN TUNNEL		Erstatn.for			
GRUNNUNDERSØKELSER HELL					
PRØVESERIE N5					
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4440.9	Rev.	

N8



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk 1:100	Dato	20.12.1994	
			Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL GEVINGÅSEN TUNNEL		Arkiv bet.	Gk4440.10		
GRUNNUNDERSØKELSER HELL PRØVESERIE N8		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4440.10			Rev.



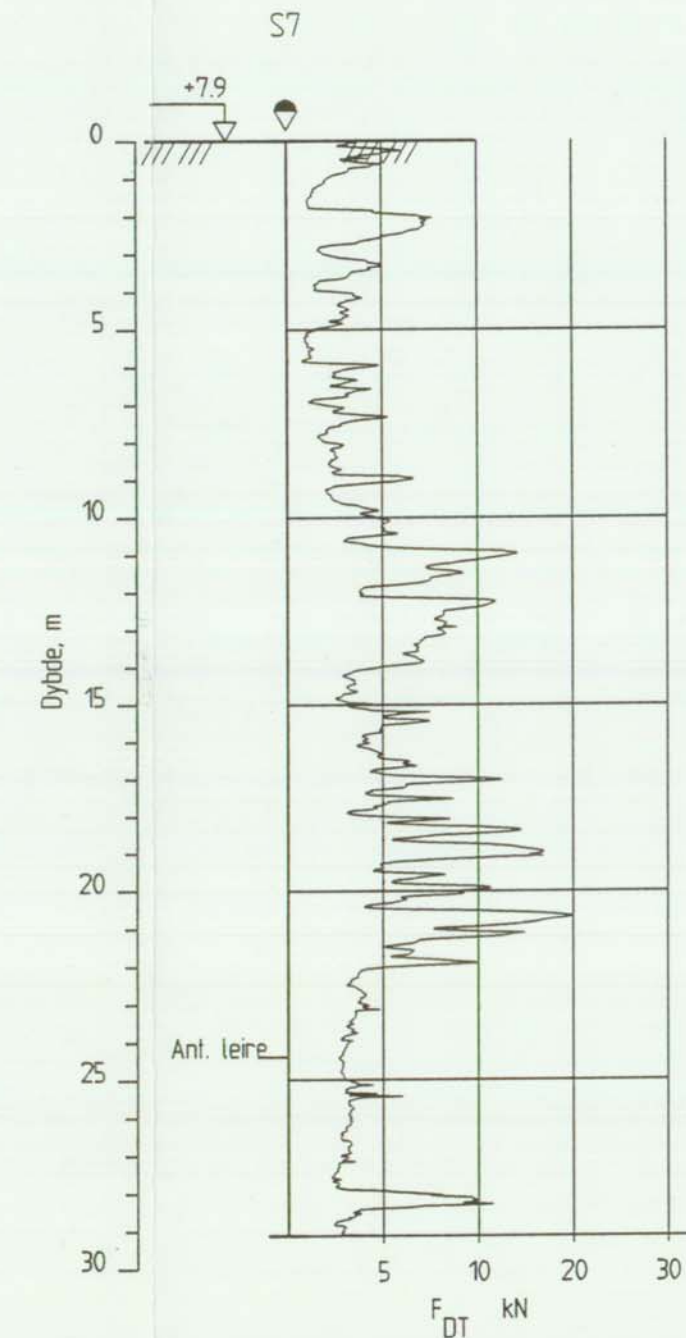
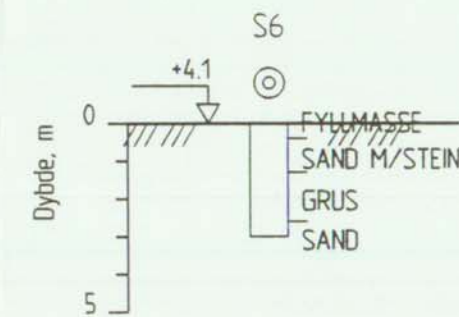
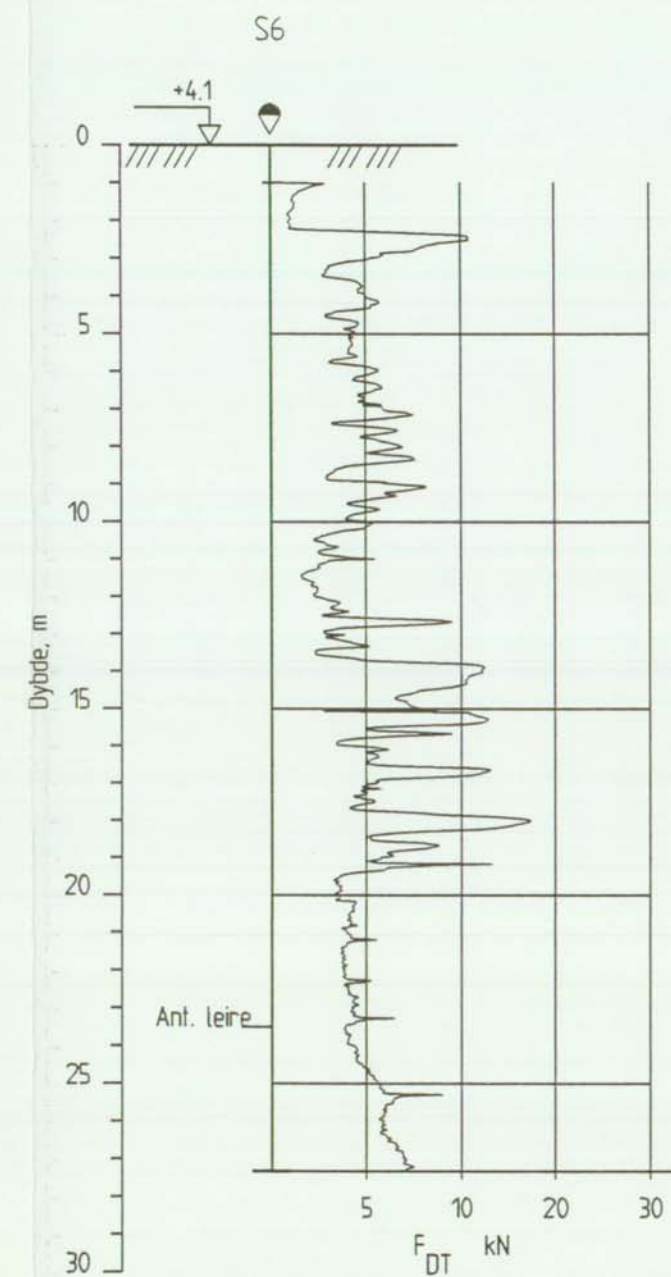
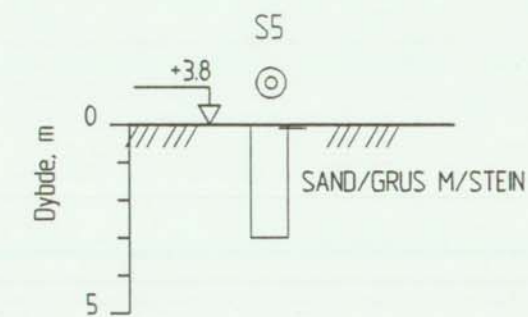
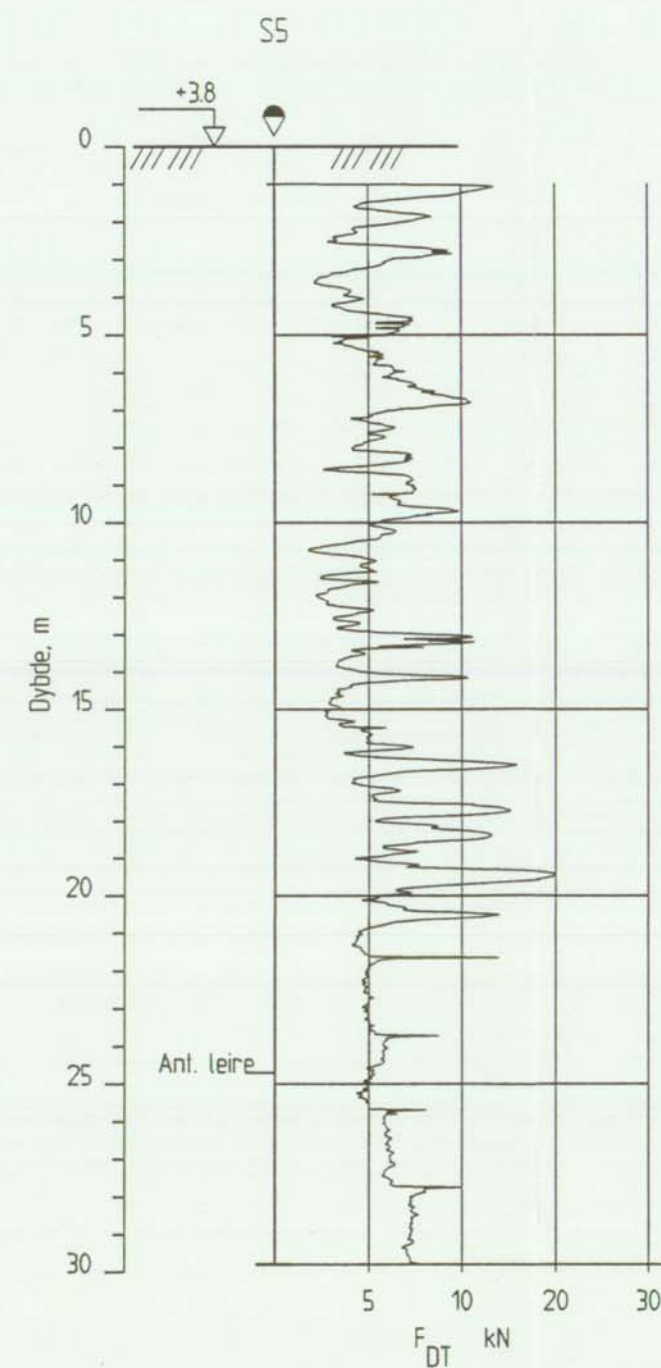


- DREIESONDERING ⚙ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING ⚙ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING ⚙ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⚙ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994	
	MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL	1:200	Tegnet	EØ	
	GEVINGÅSEN TUNNEL		Saksbeh.	E. Østby	
			Godkjent	G. Solheim	
	GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK	Arkiv bet.	Gk4440.11		
	BORPROFILER, BORPUNKNR. S1 - S4	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4440.11	Rev.	

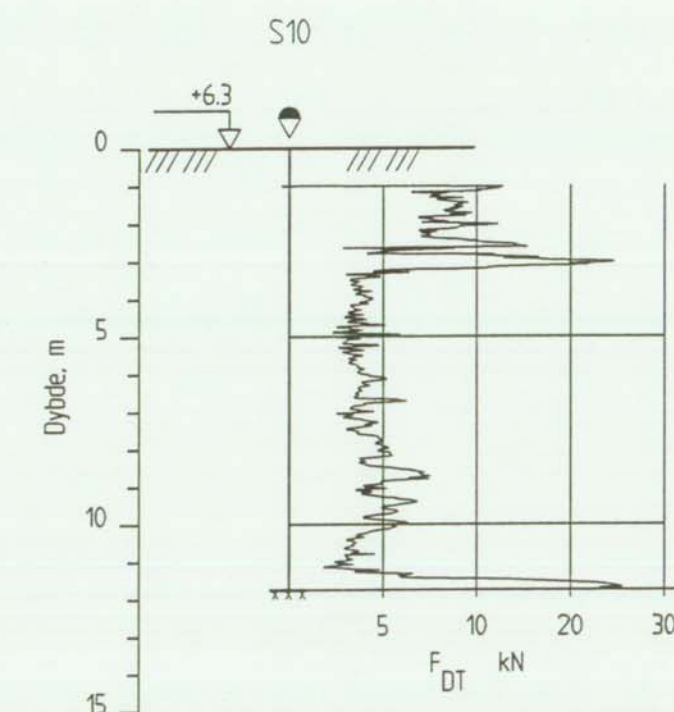
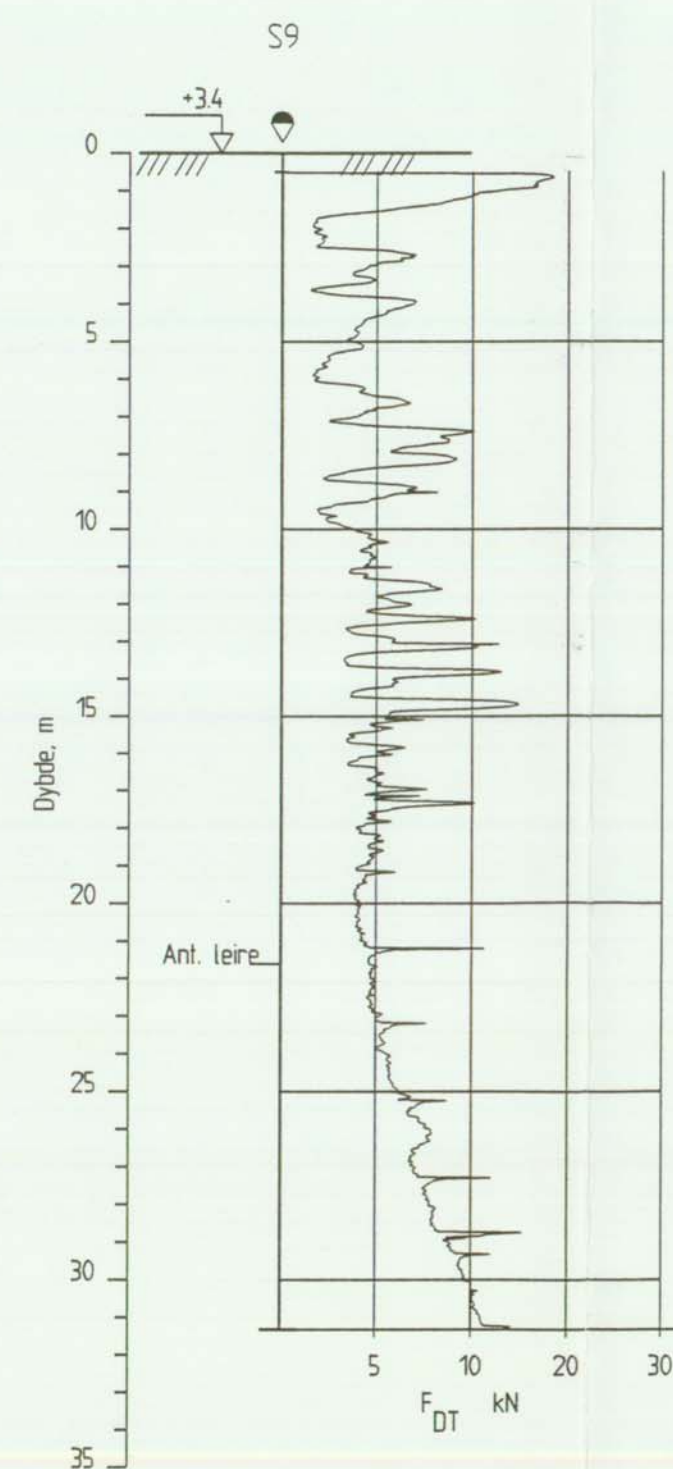
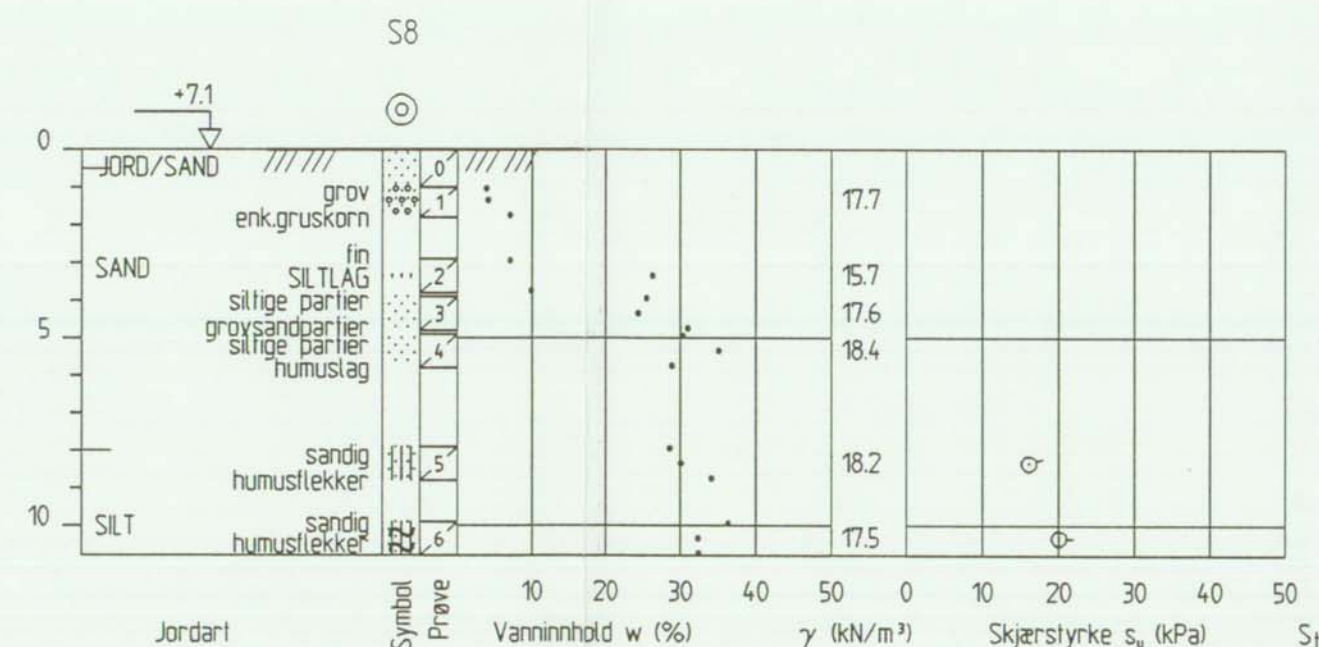
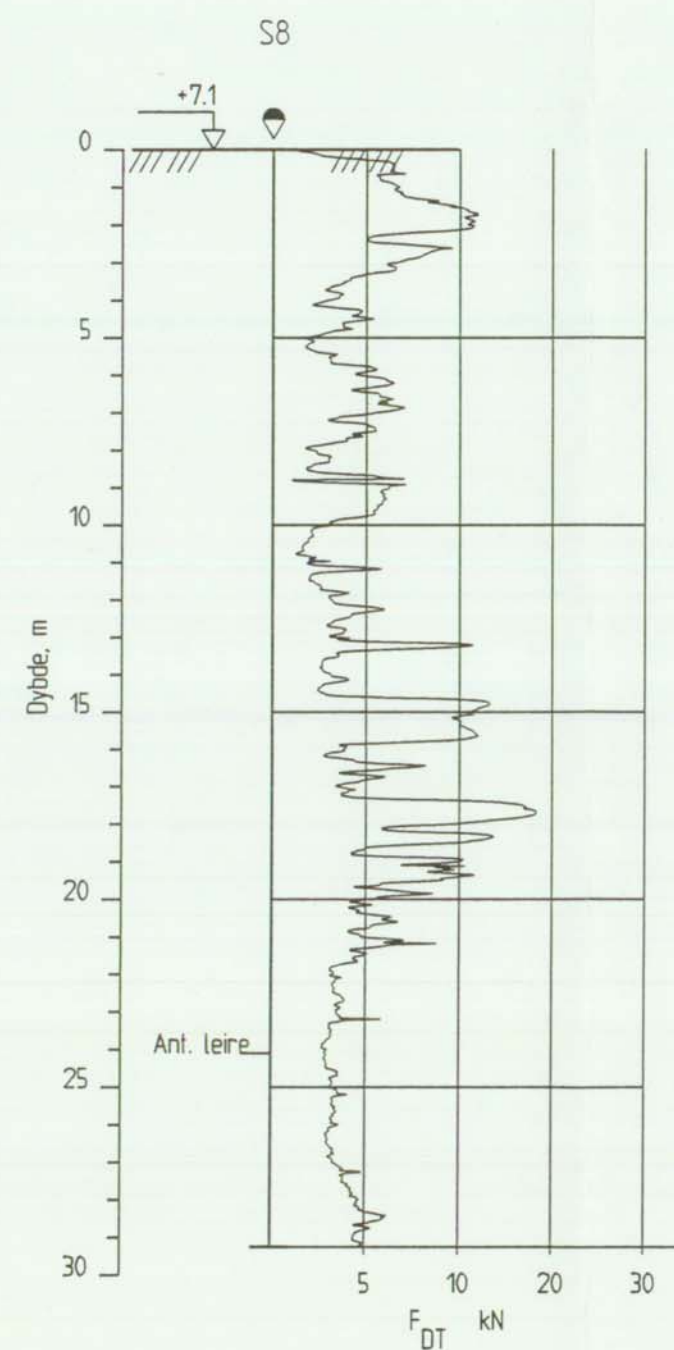


- DREIESONDERING ⚙ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
○ ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
▼ RAMSONDERING ⚠ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⚡ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk	Dato	20.12.1994	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL		1:200	Tegnet	EØ	
GEVINGÅSEN TUNNEL			Saksbeh.	E. Øseth	
GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK		Arkiv bet.	Godkjent	G. Solheim	
BORPROFILER, BORPUNKTNR. S5 - S7		Erstatn.for	Gk4440.12		
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4440.12	Rev.	



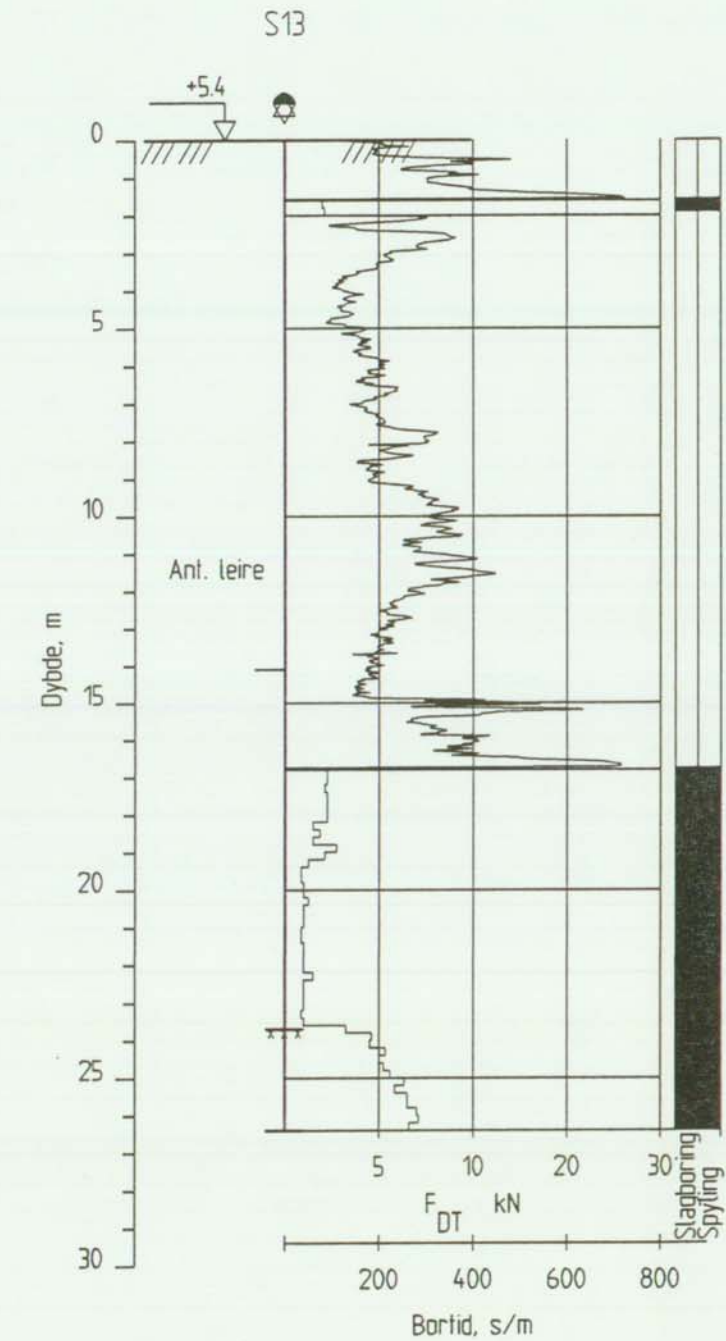
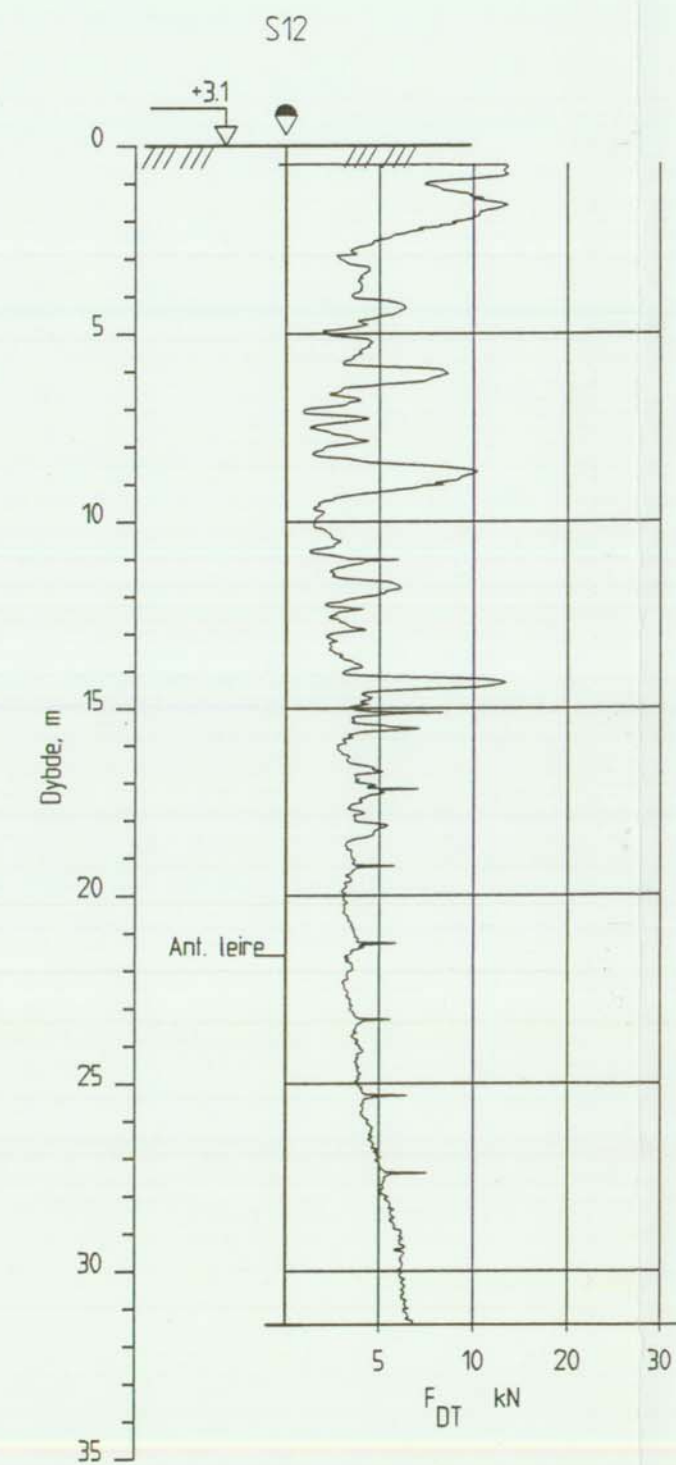
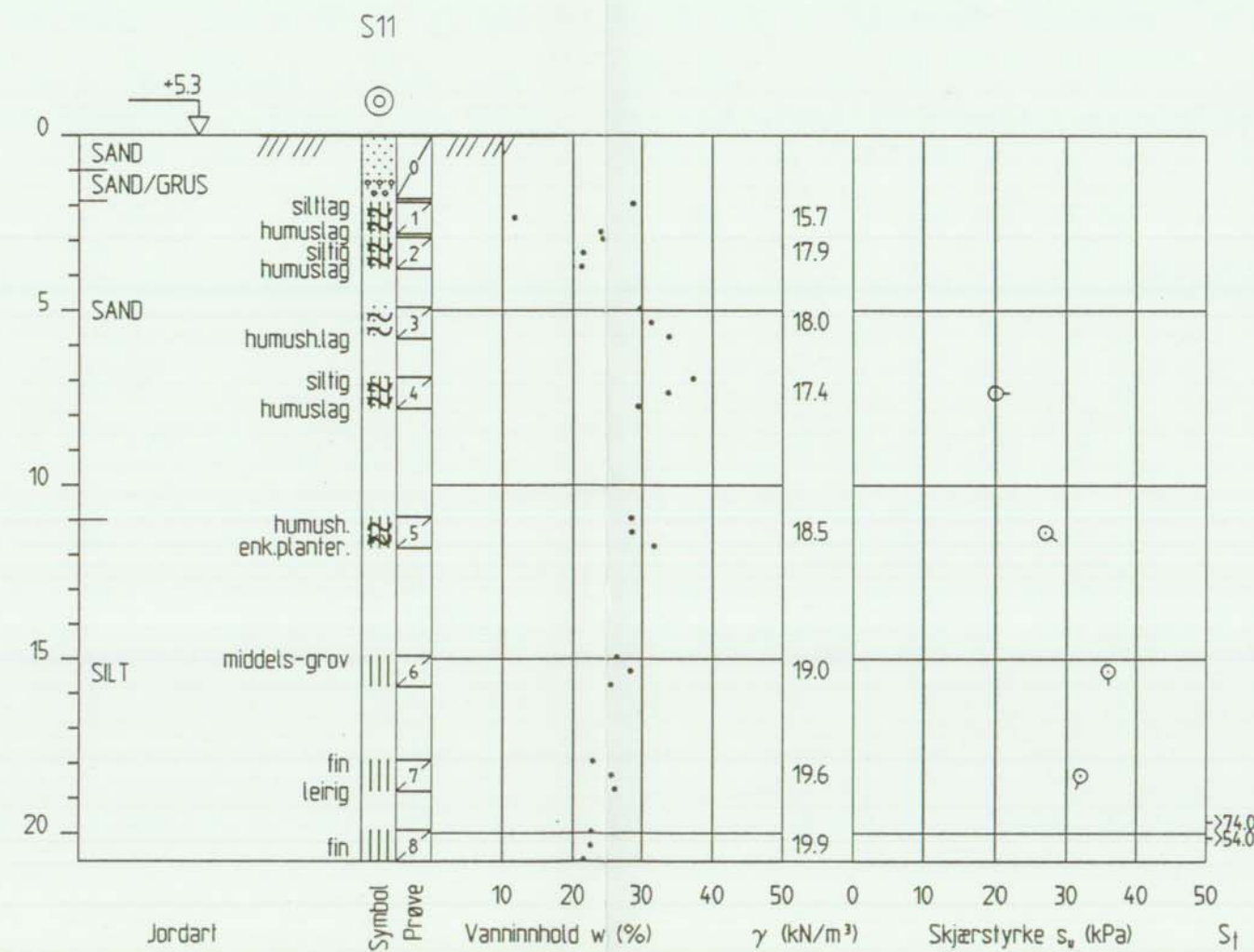
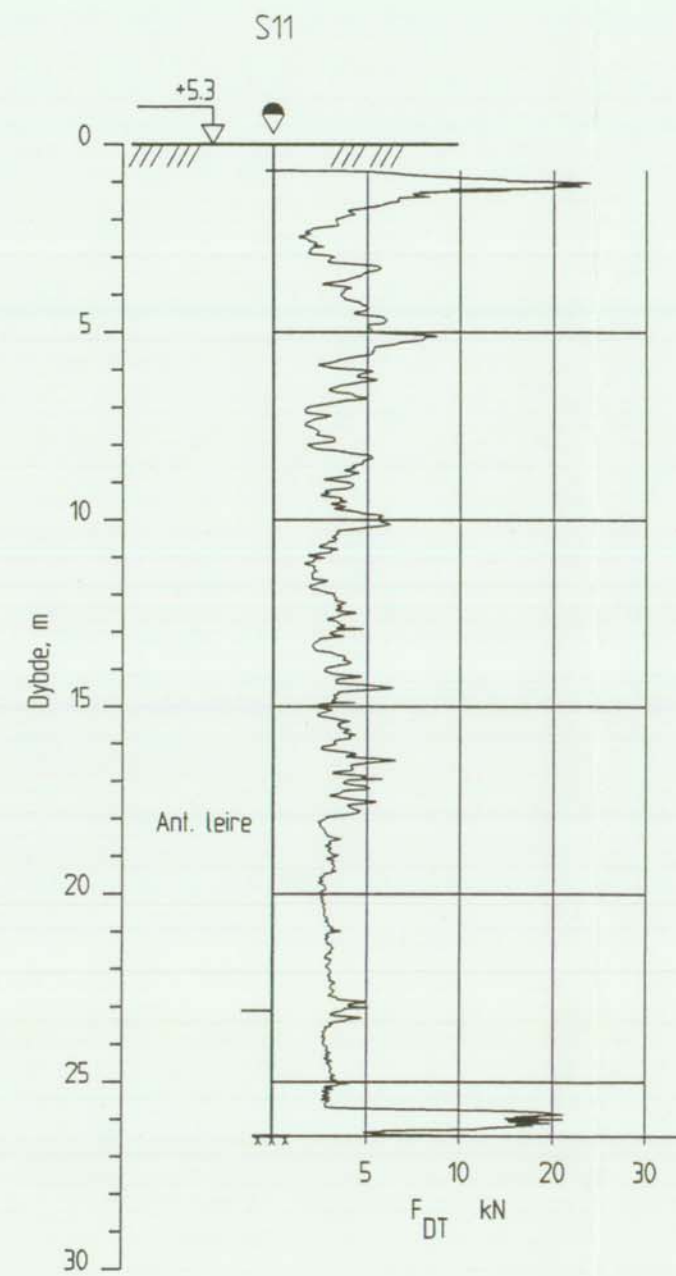
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ◇ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊗ TOTALSONDERING

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

ANTATT FJELLKOTE

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994	
	MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL	1:200	Tegnet	EØ	
	GEVINGÅSEN TUNNEL		Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
	GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK	Arkiv bet.	Gk4440.13		
	BORPROFILER, BÖRPUNKTNR. S8 - S10	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4440.13	Rev.	

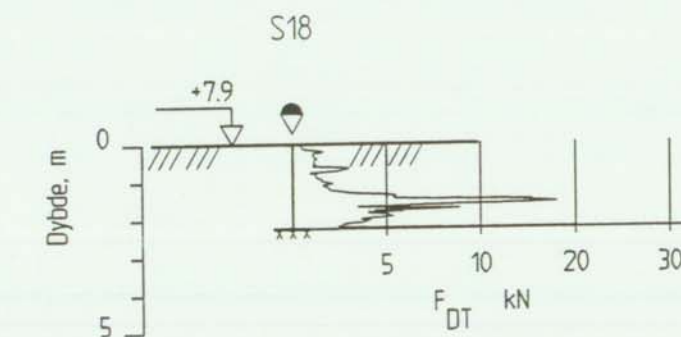
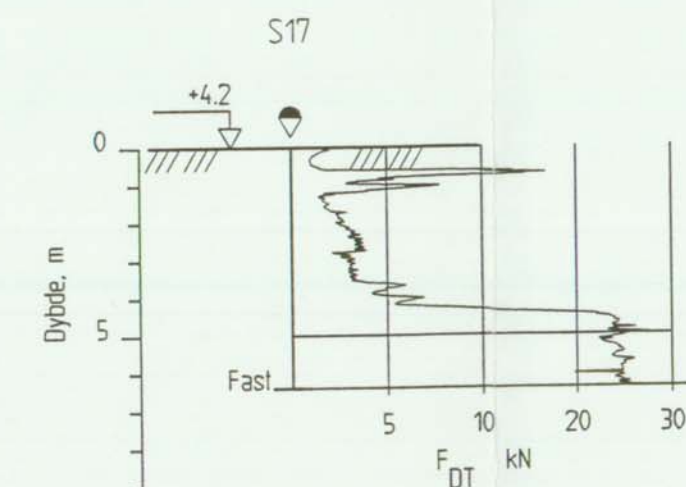
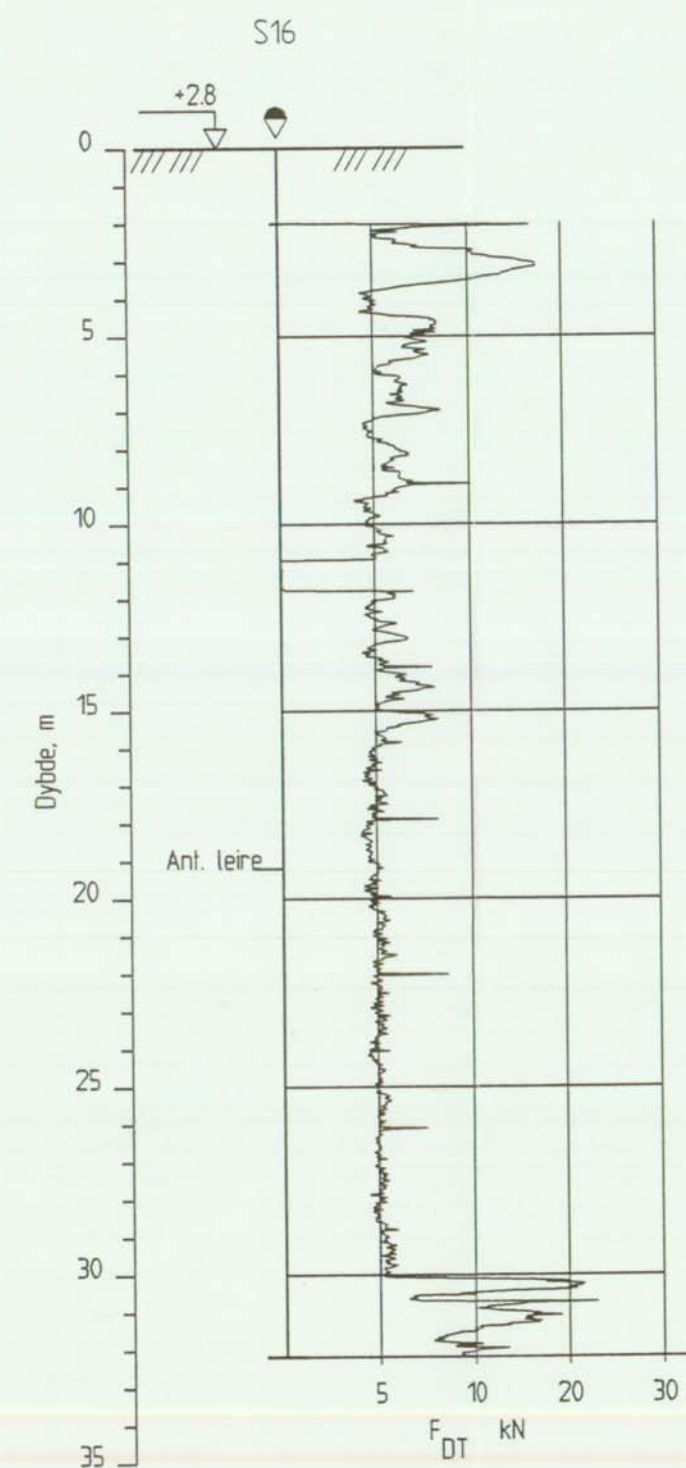
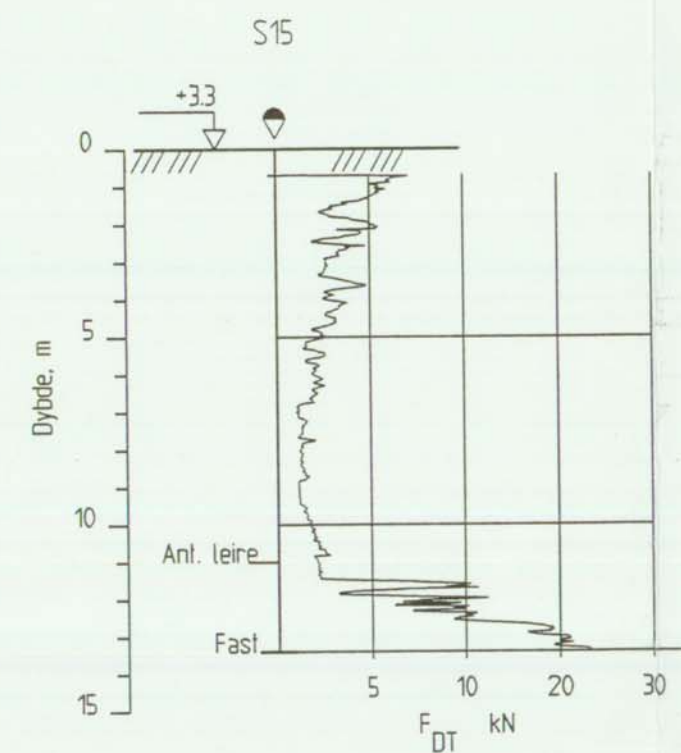
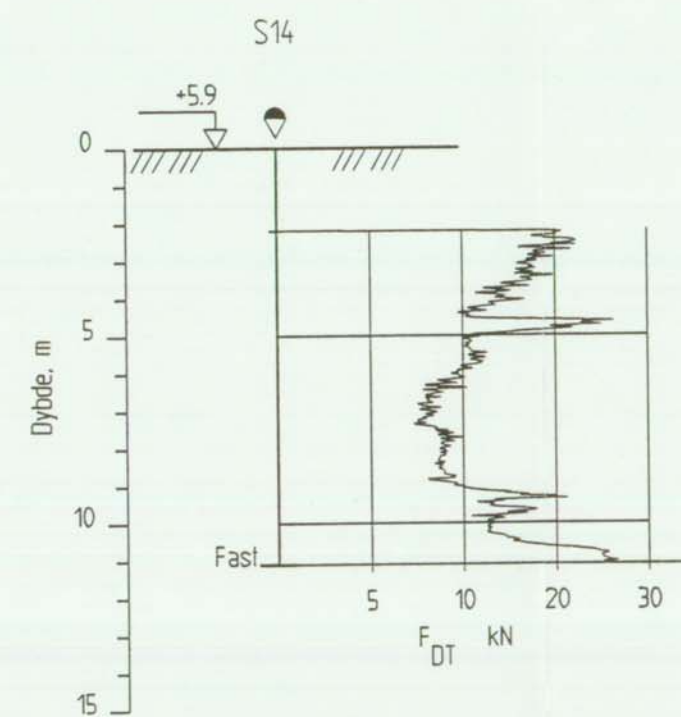


- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ◇ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊗ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR. ANTATT FJELLKOTE

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
		Målestokk	Dato	20.12.1994	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Ørseth	
			Godkjent	G. Solhaug	
		Arkiv bet.	Gk4440.14		
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4440.14		Rev.
		NSB Bane Ingeniørtjenesten			

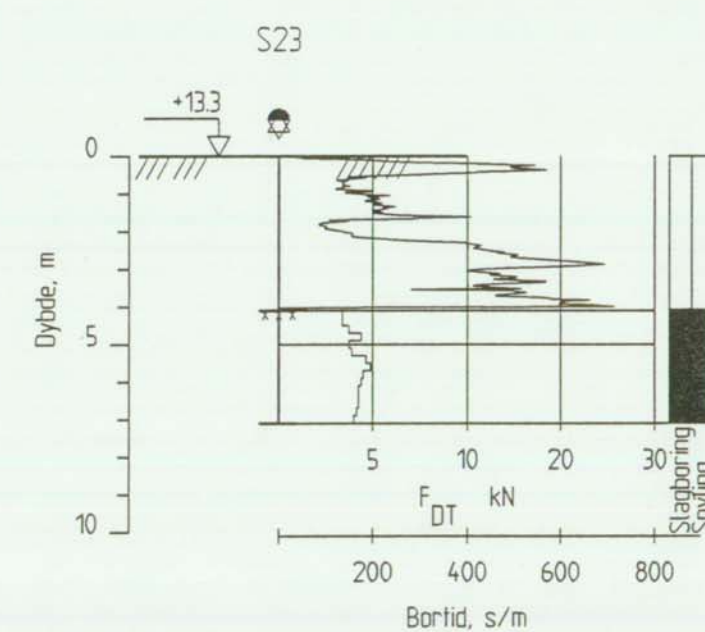
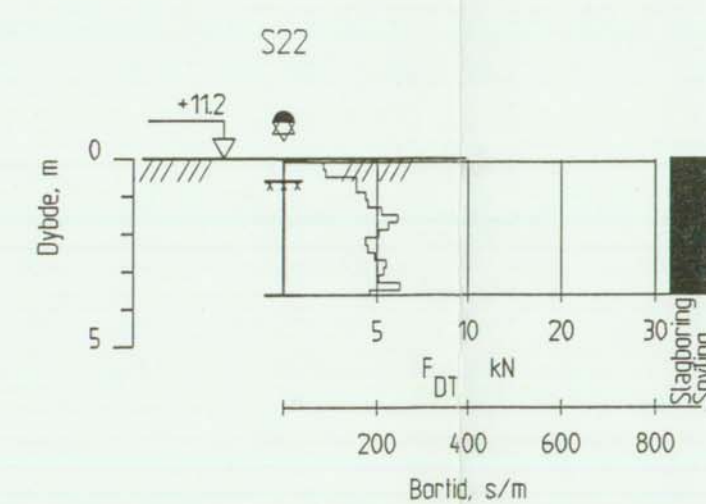
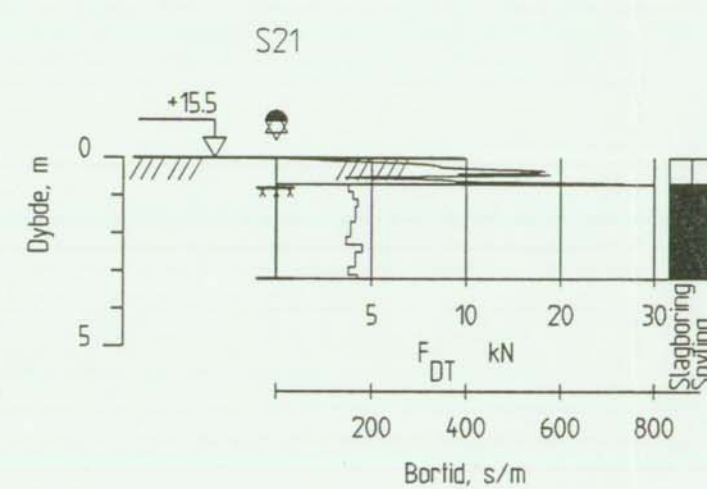
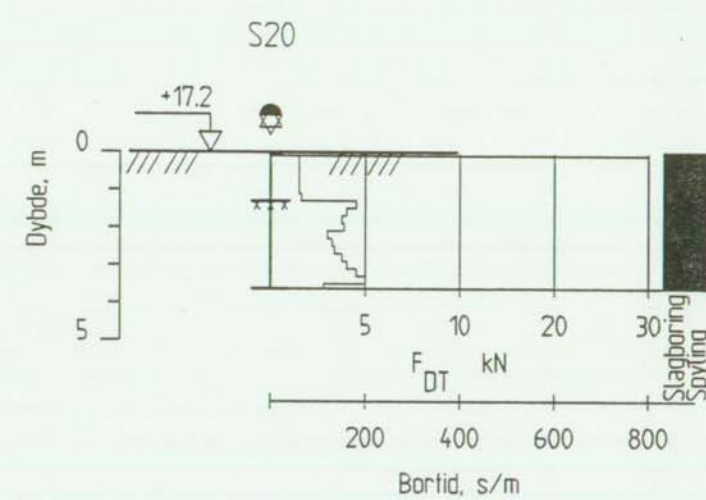
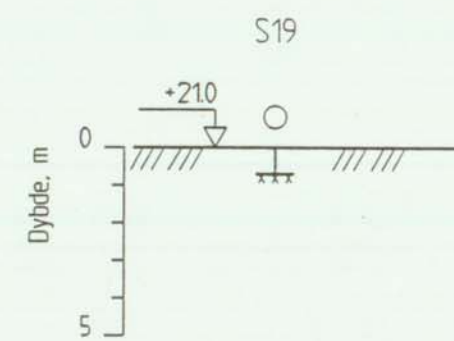


- DREIESONDERING ⚙ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
 ○ ENKEL SONDERING ⚙ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
 ▼ RAMSONDERING ⚙ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⚙ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk	Dato	20.12.1994	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL		1:200	Tegnet	EØ	
GEVINGÅSEN TUNNEL			Saksbeh.	E. Øiseth	
GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK		Arkiv bet.	Godkjent	G. Solheim	
BORPROFILER, BOPUNKTNR. S14 - S18		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4440.15	Rev.	

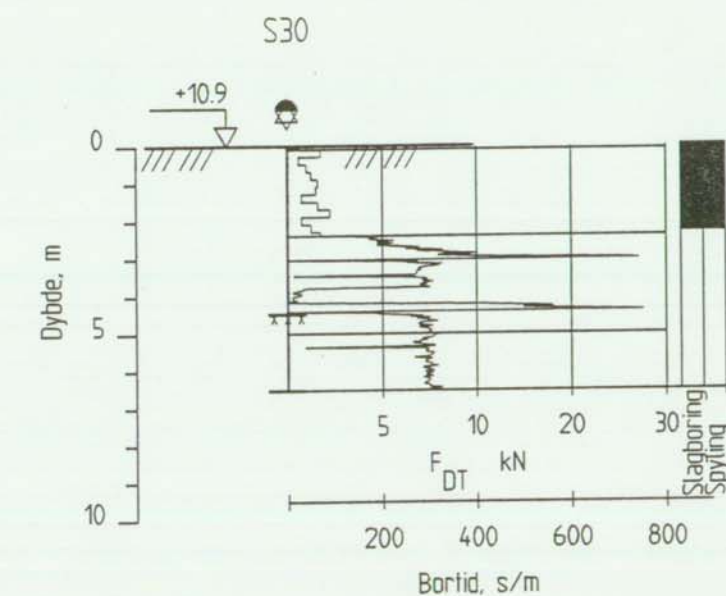
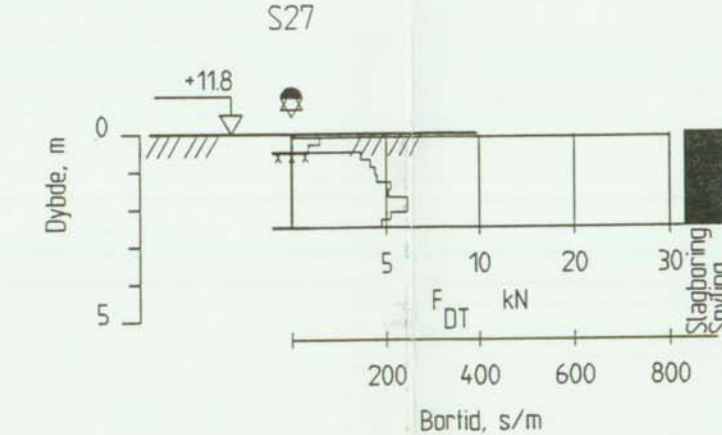
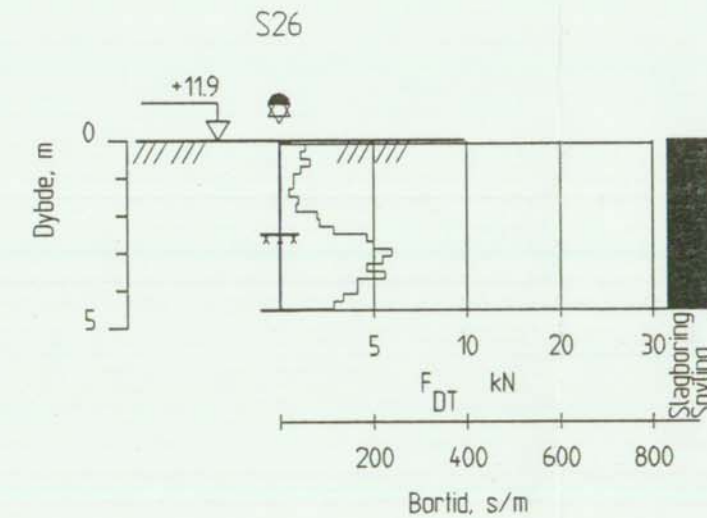
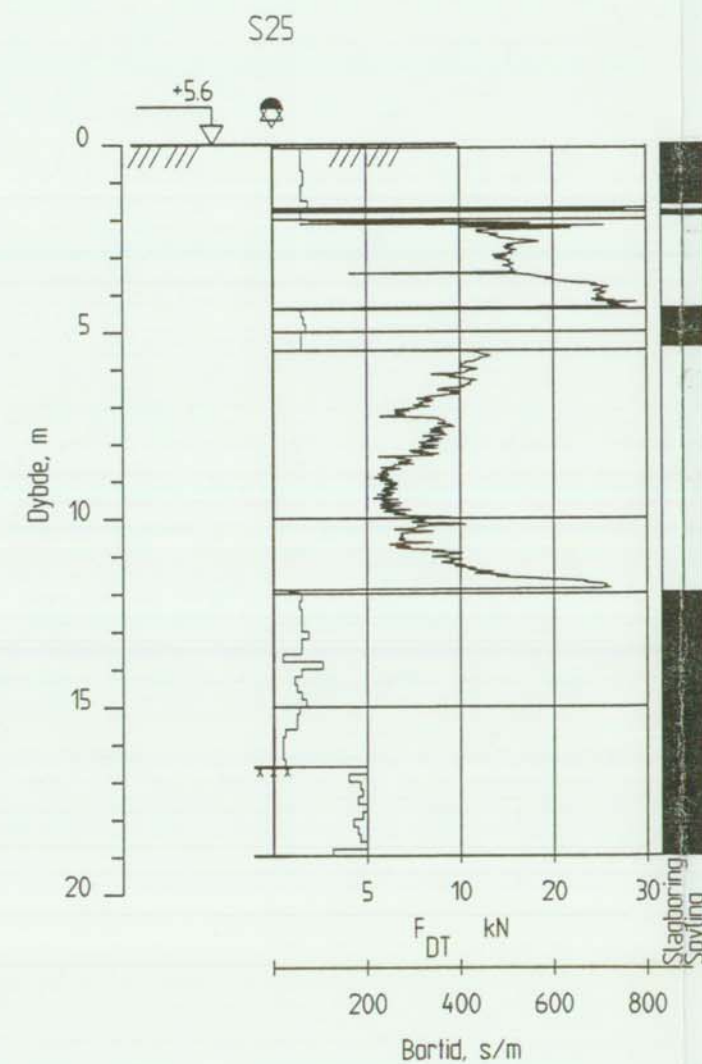
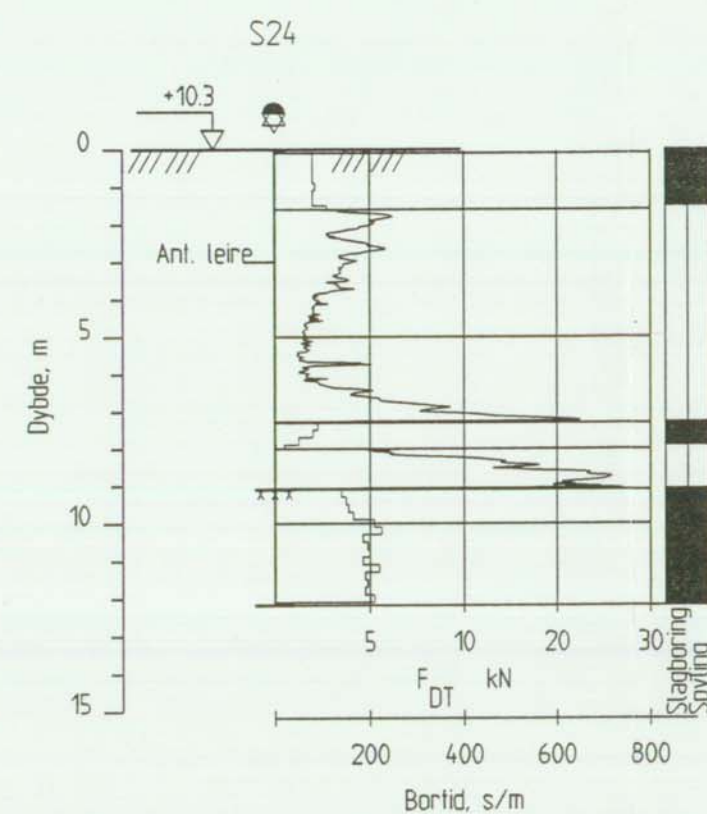


- DRIESONDERING ⚙ FJELLKONTROLLBORING ○ PRØVESERIE + VINGEBORING
 ○ ENKEL SONDERING ⚙ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
 ▼ RAMSONDERING ⚙ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⚙ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994	
	MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL	1:200	Tegnet	EØ	
	GEVINGÅSEN TUNNEL		Saksbeh.	E. Øiseth	
	GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK		Godkjent	G. Solheim	
	BORPROFILER, BORPUNKTNR. S19 - S23	Arkiv bet.	Gk4440.16		
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4440.16		Rev.



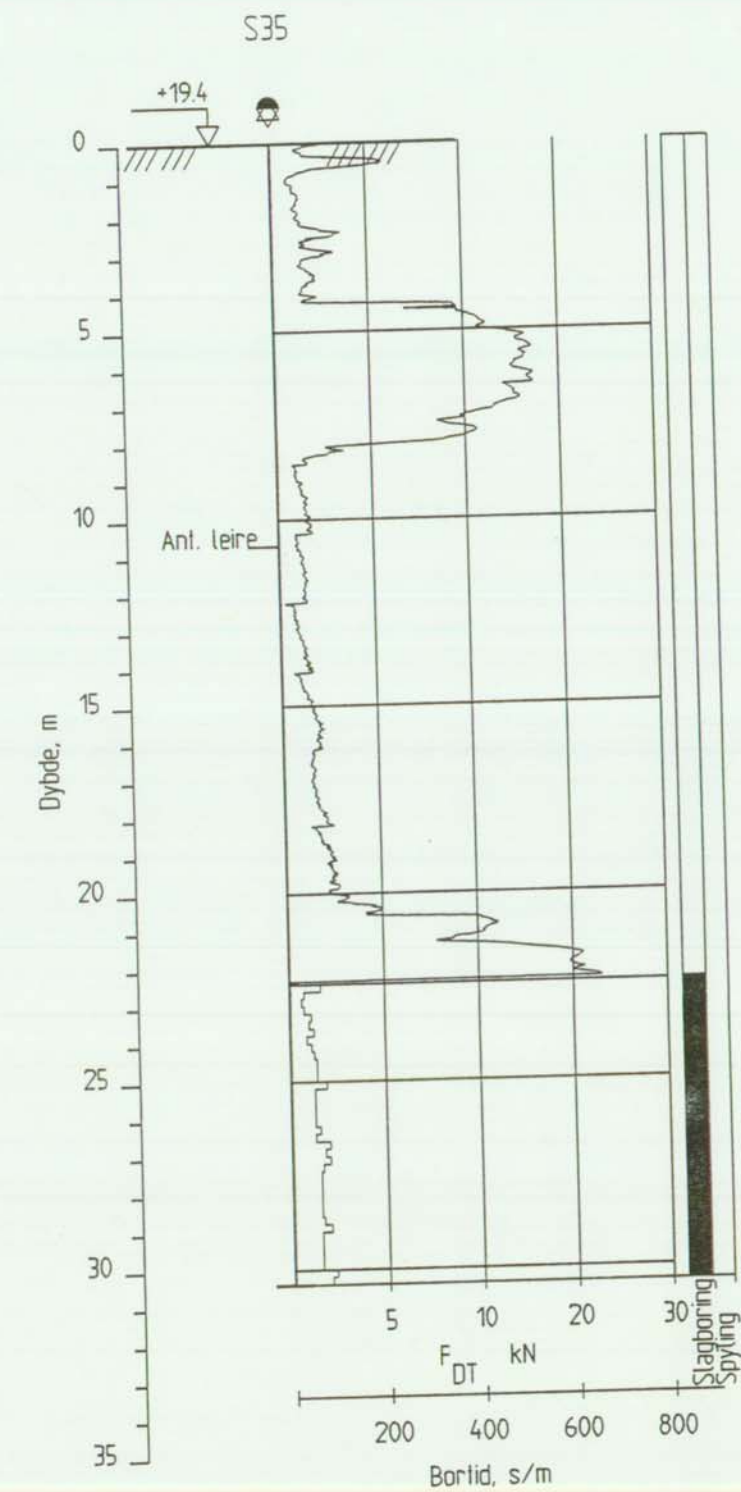
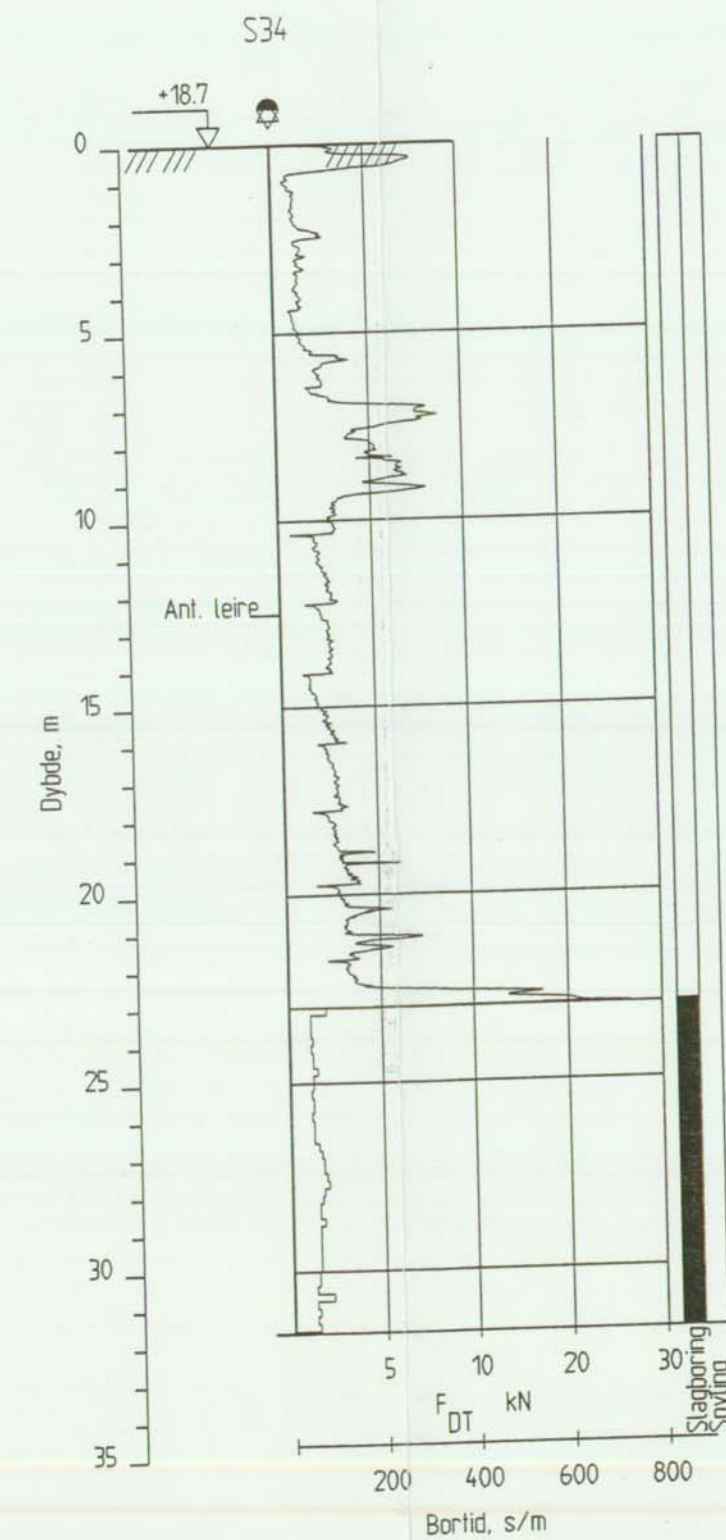
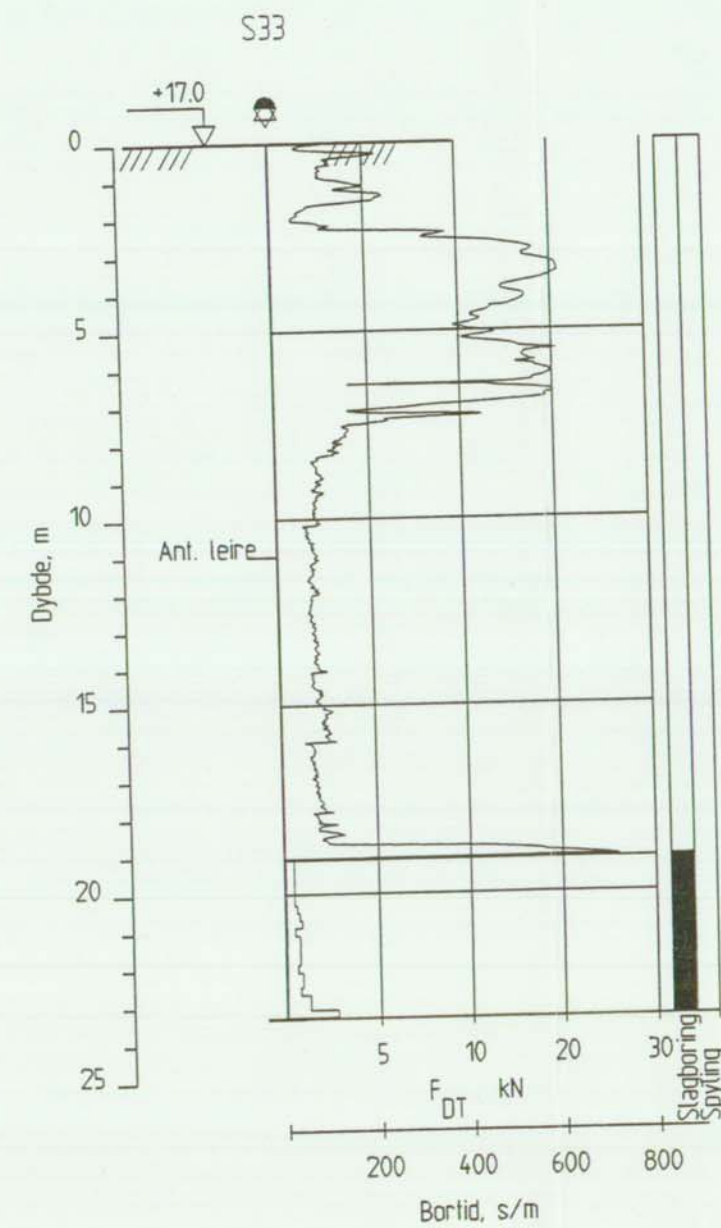
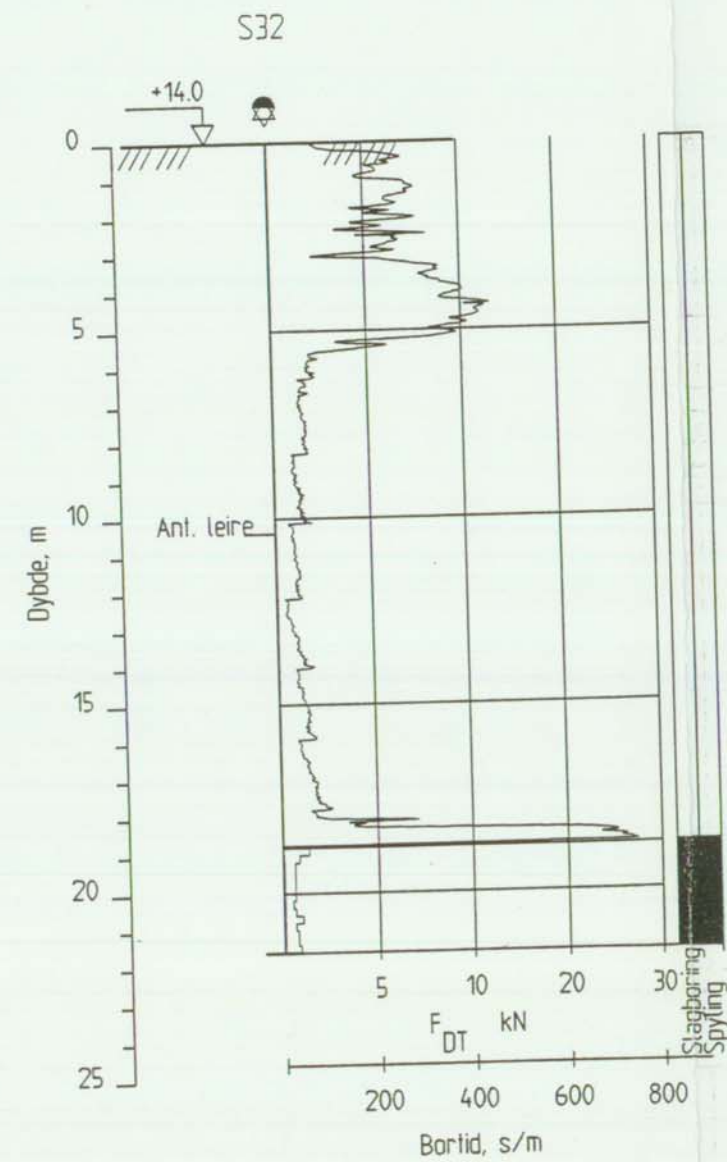
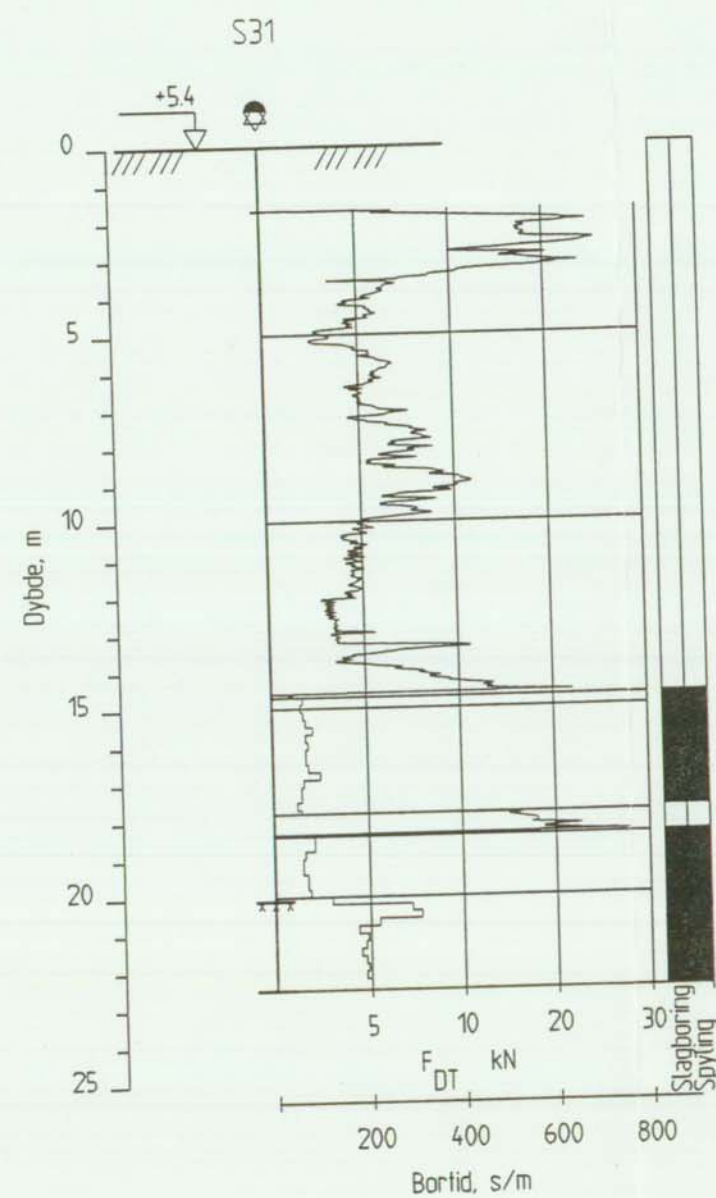
- DRIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ◇ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊗ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

28 og 29 mangler (ikke boret?)

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994	
	MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL	1:200	Tegnet	EØ	
	GEVINGÅSEN TUNNEL		Saksbeh.	P. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
	GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK	Arkiv bet.	Gk4440.17		
	BORPROFILER, BORPUNKTNR. S24 - S30	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4440.17		Rev.



- DRIESONDERING ☆ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
 ○ ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
 ▼ RAMSONDERING ◆ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ★ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
		Målestokk	Dato	20.12.1994	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent	G. Solheim	
		Arkiv bet.	Gk4440.18		
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4440.18		
		Rev.			

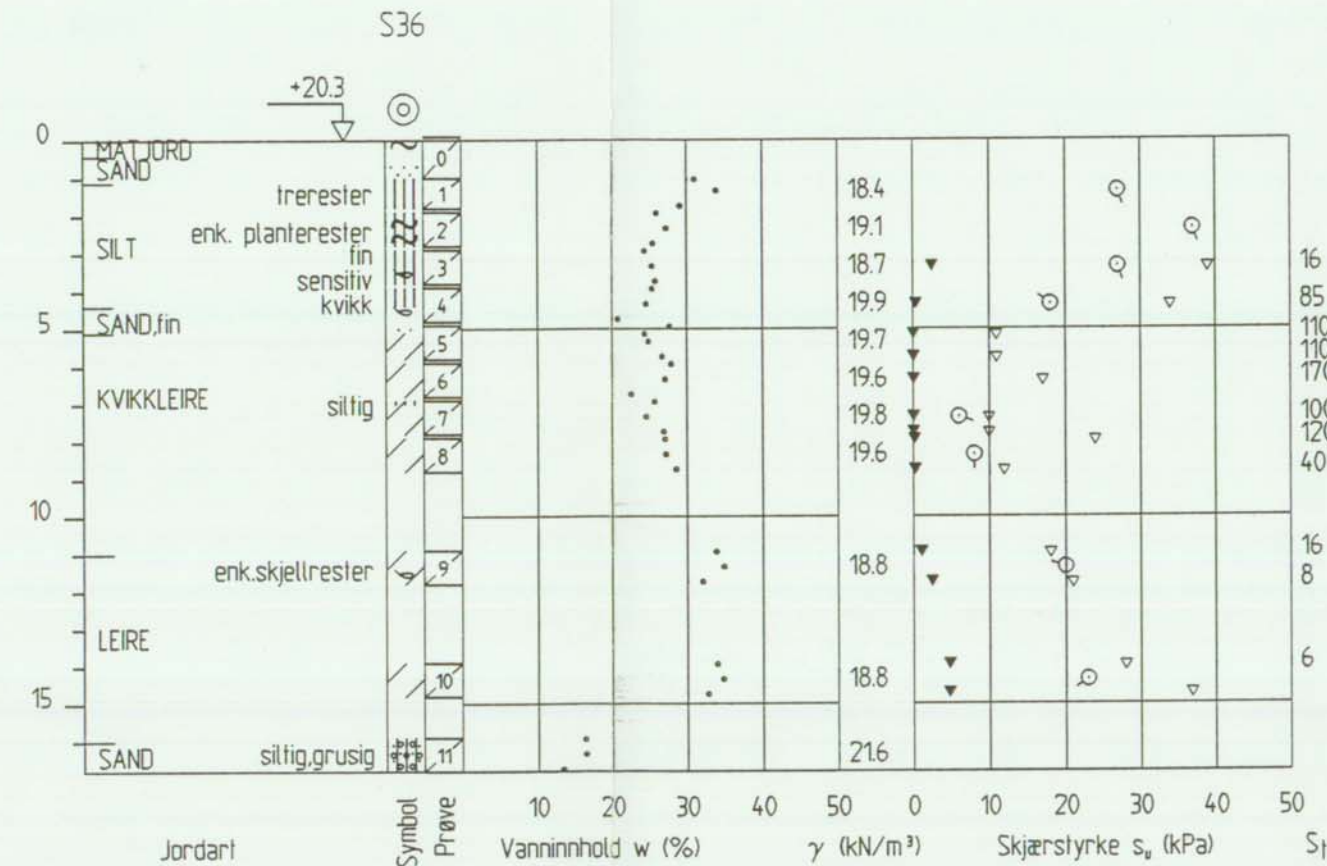
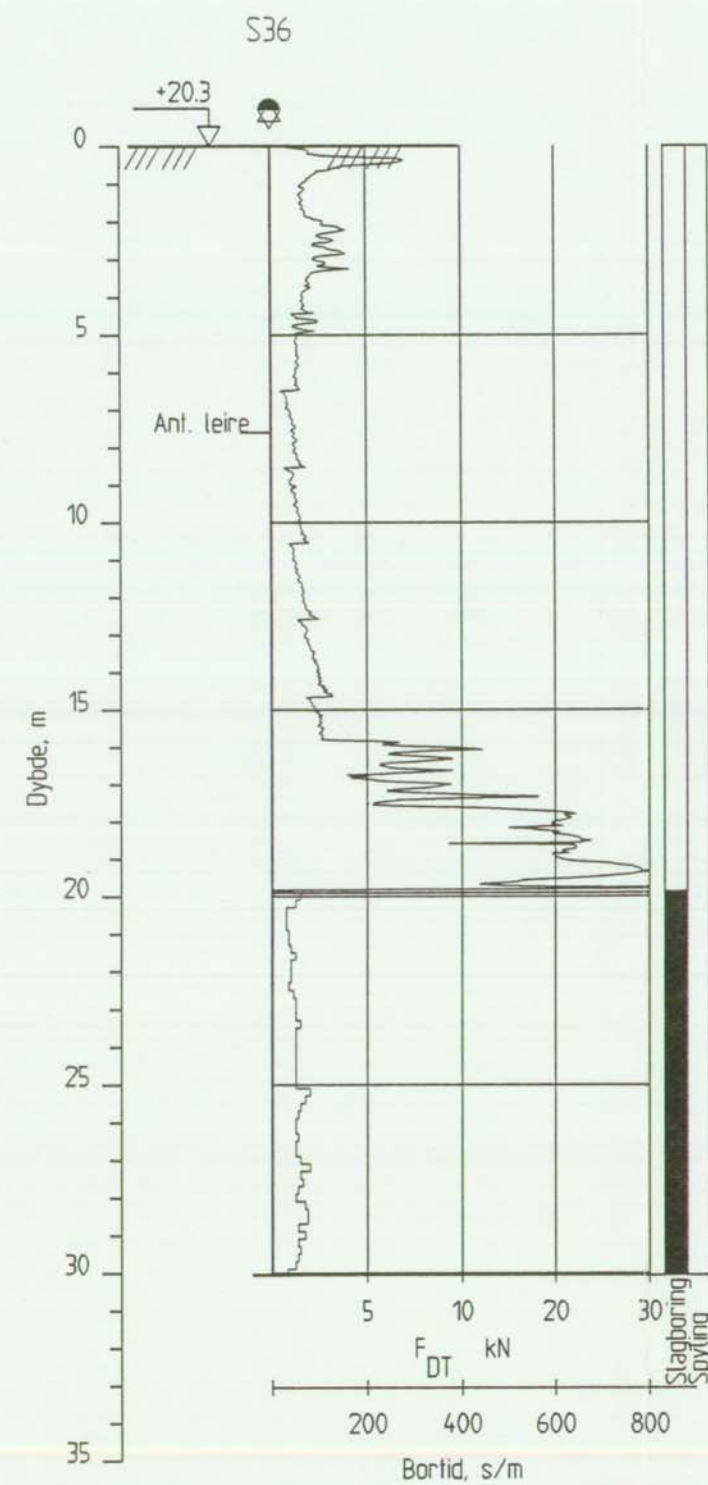
NSB BANE REGION NORD

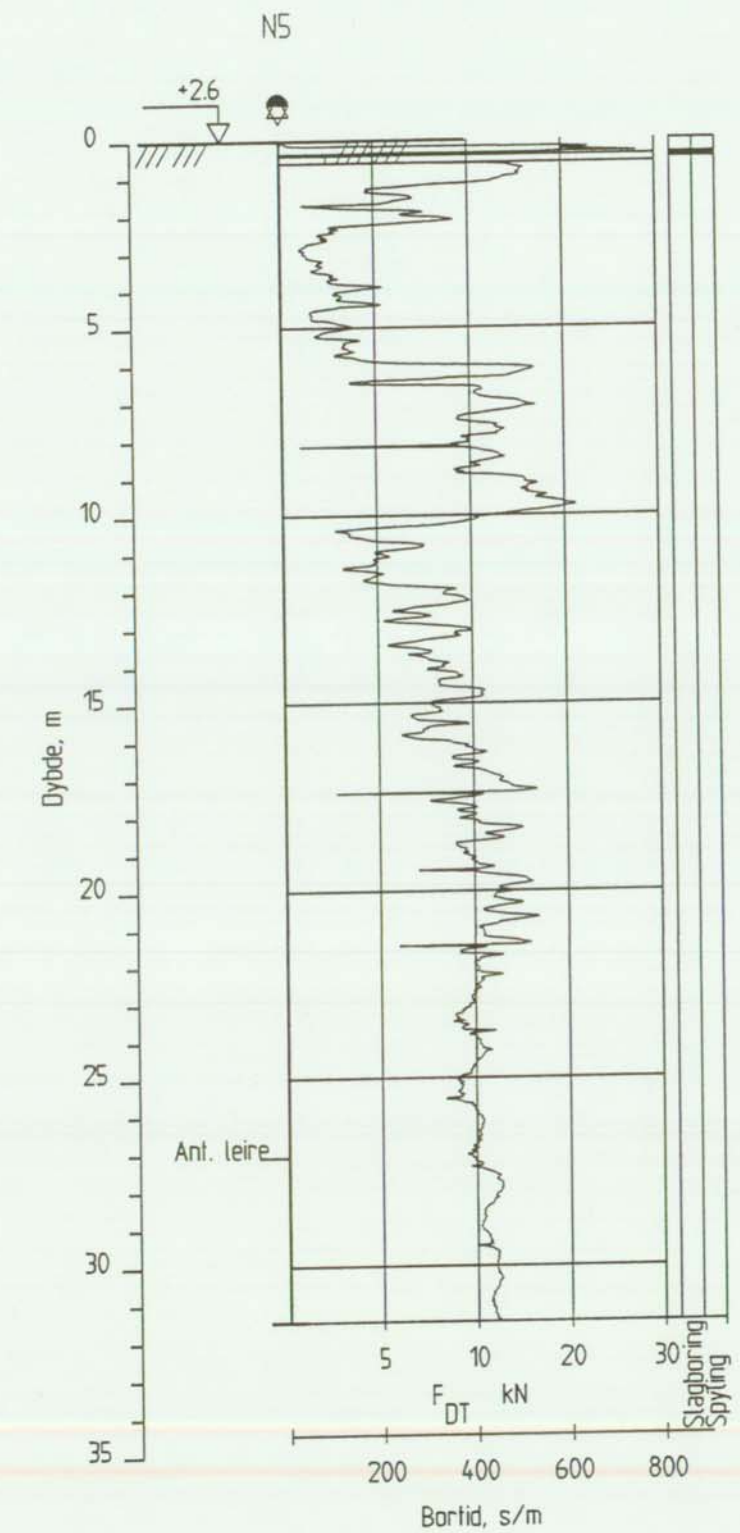
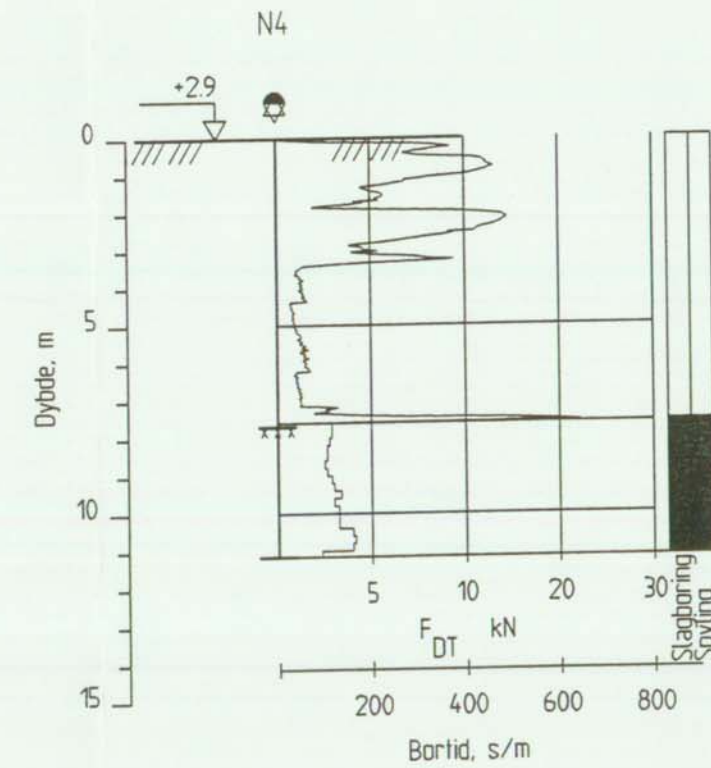
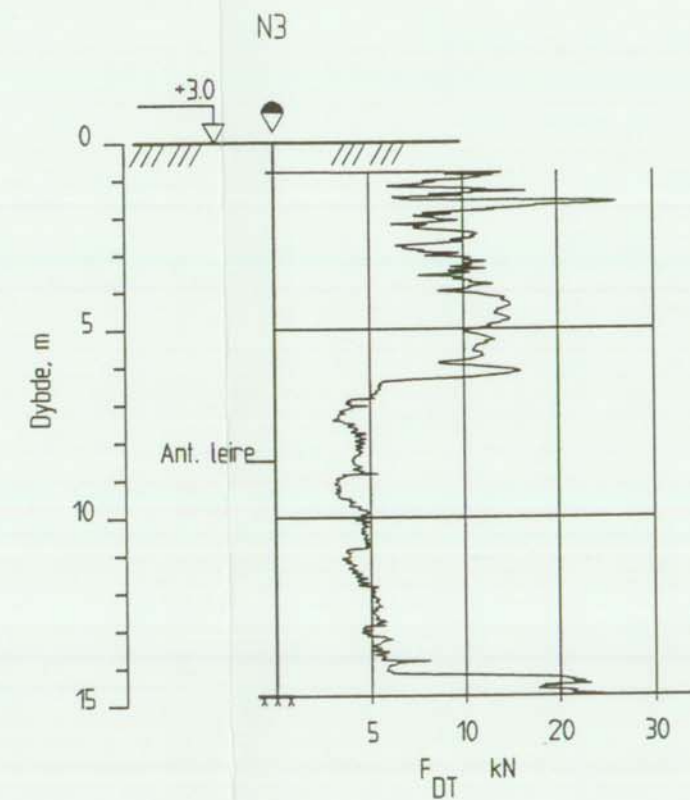
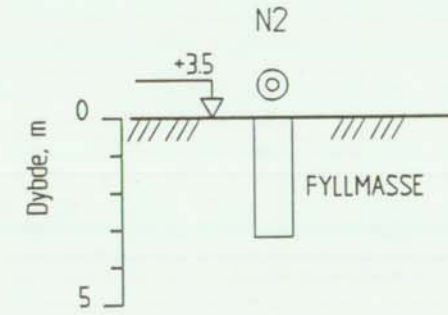
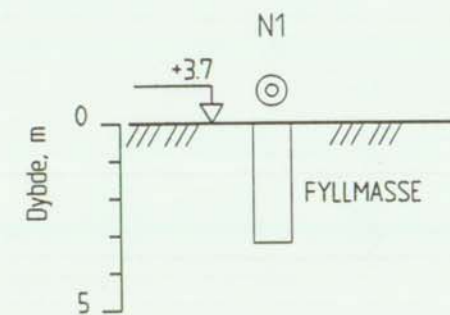
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL
GEVINGÅSEN TUNNEL

GRUNNUNDERSØKELSER HOMMELVIK
BORPROFILER, BOPUNKTNR. S31 - S35

NSB Bane Ingeniørtjenesten



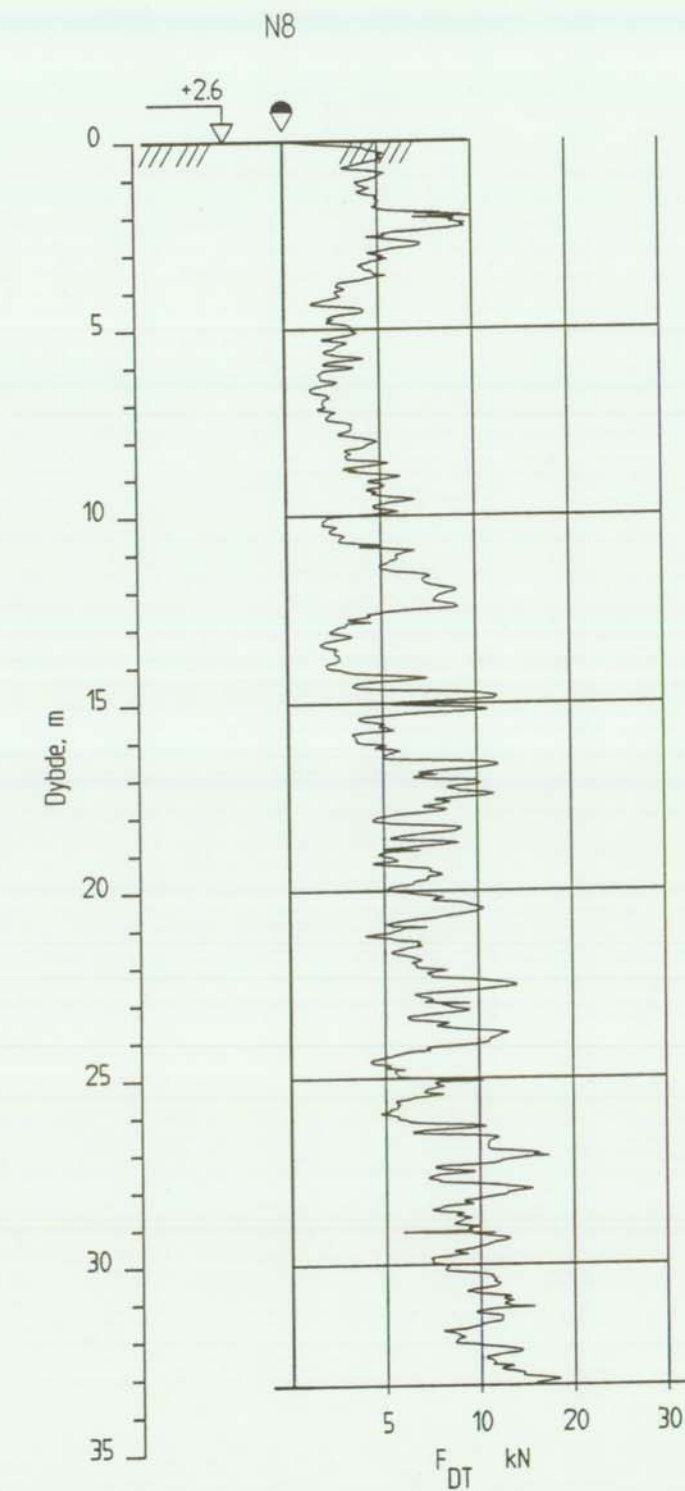
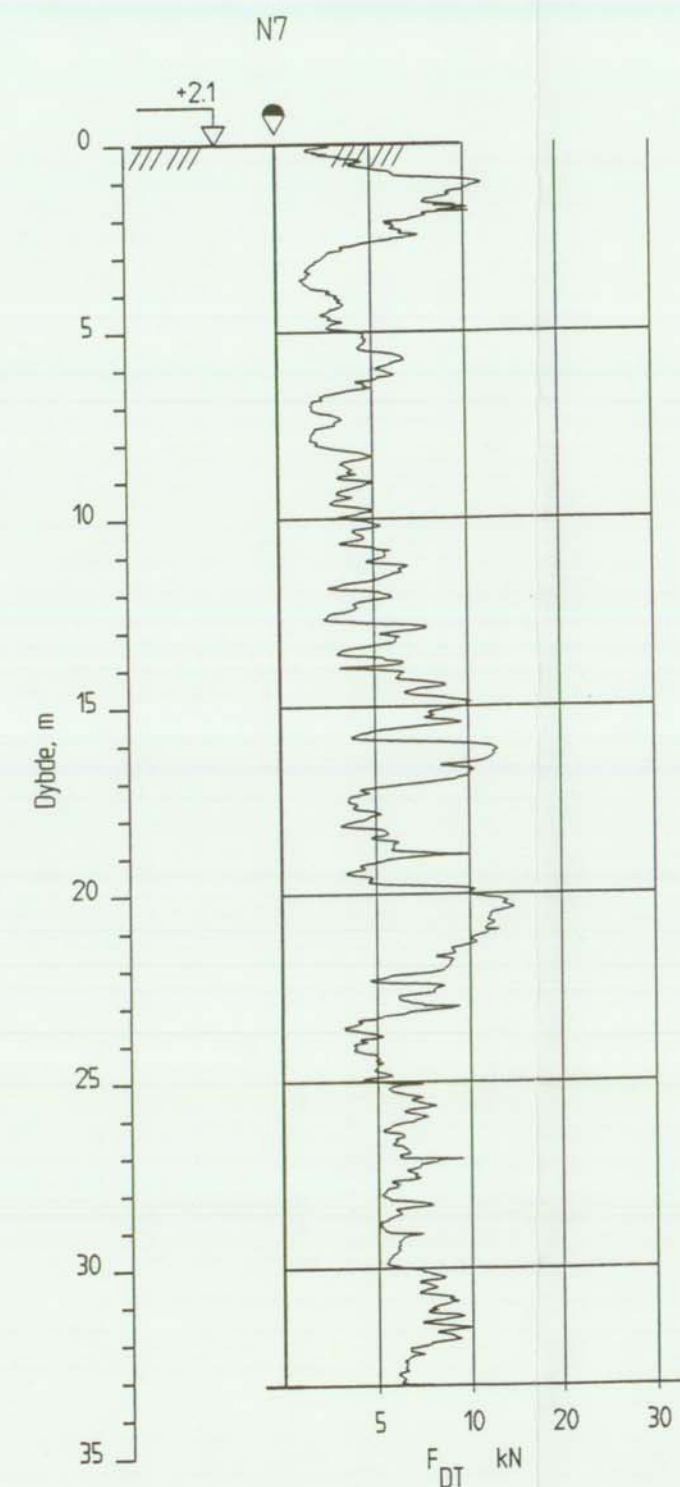
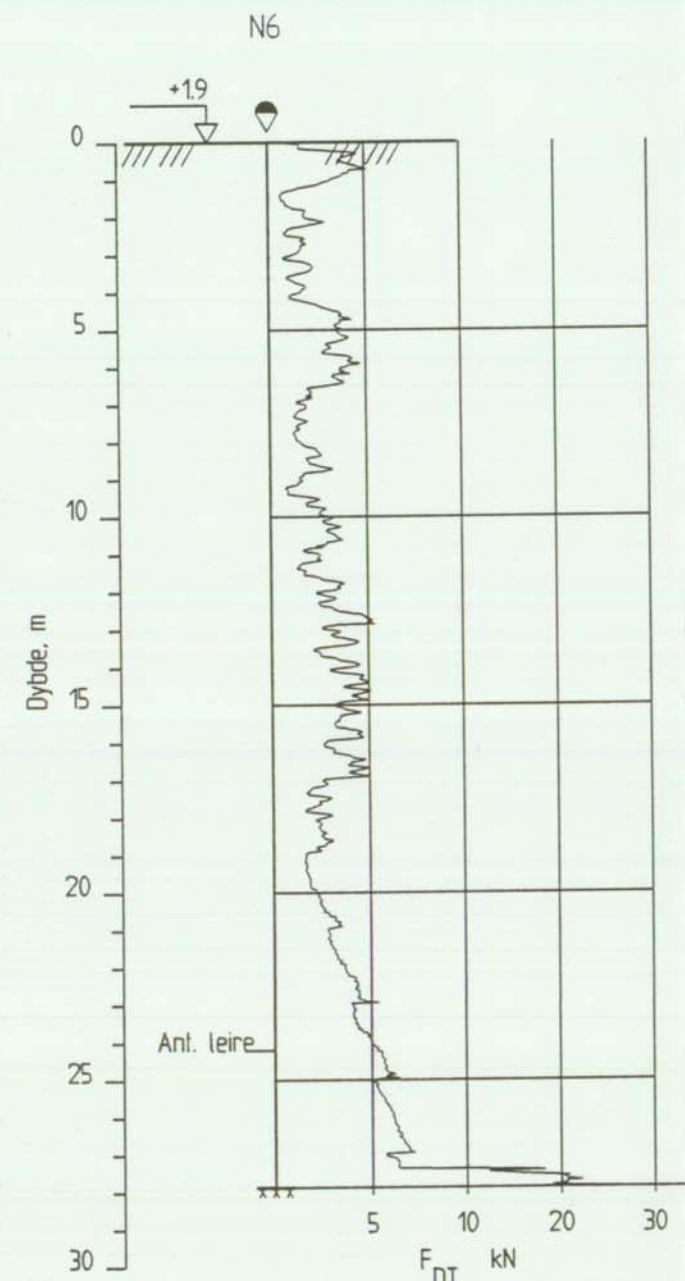
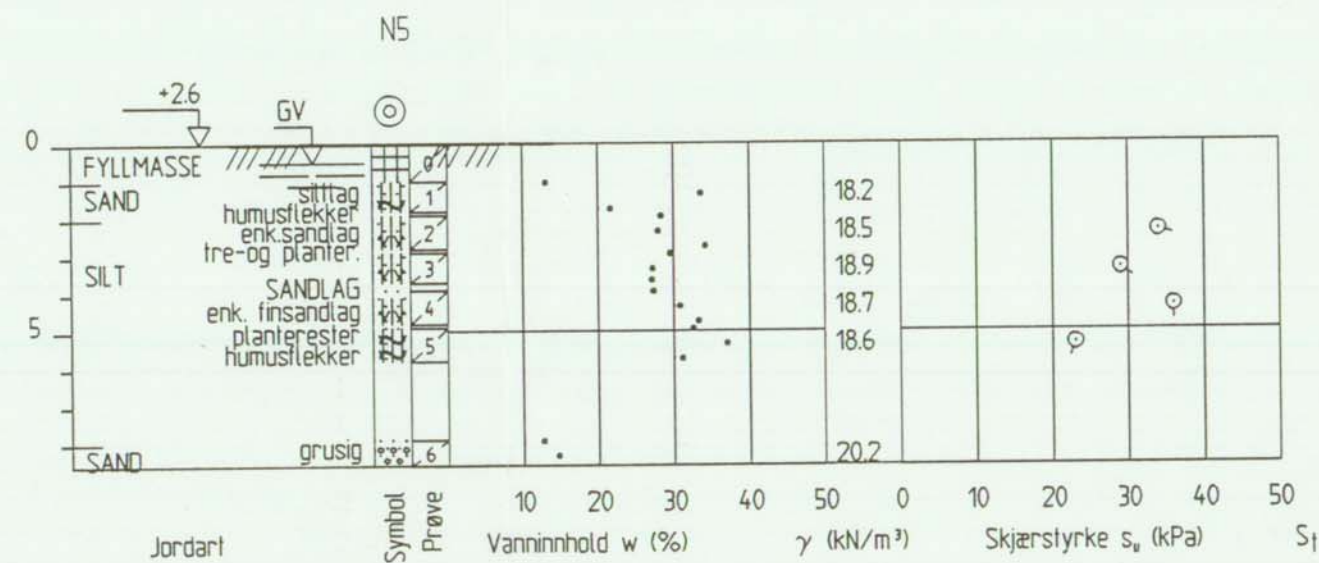




- DREIESONDERING ☆ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING ⊖ KJERNEBORING □ PRØVEGROP ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING ◆ DREIETRYKKSONDERING ▽ TRYKKSONDERING ⚙ TOTALSONDERING

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

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
		Målestokk	Dato	20.12.1994	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	G. Solheim	
			Godkjent	G. Solheim	
		Arkiv bet.	Gk4440.20		
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4440.20		Rev.
		NSB Bane Ingeniørtjenesten			

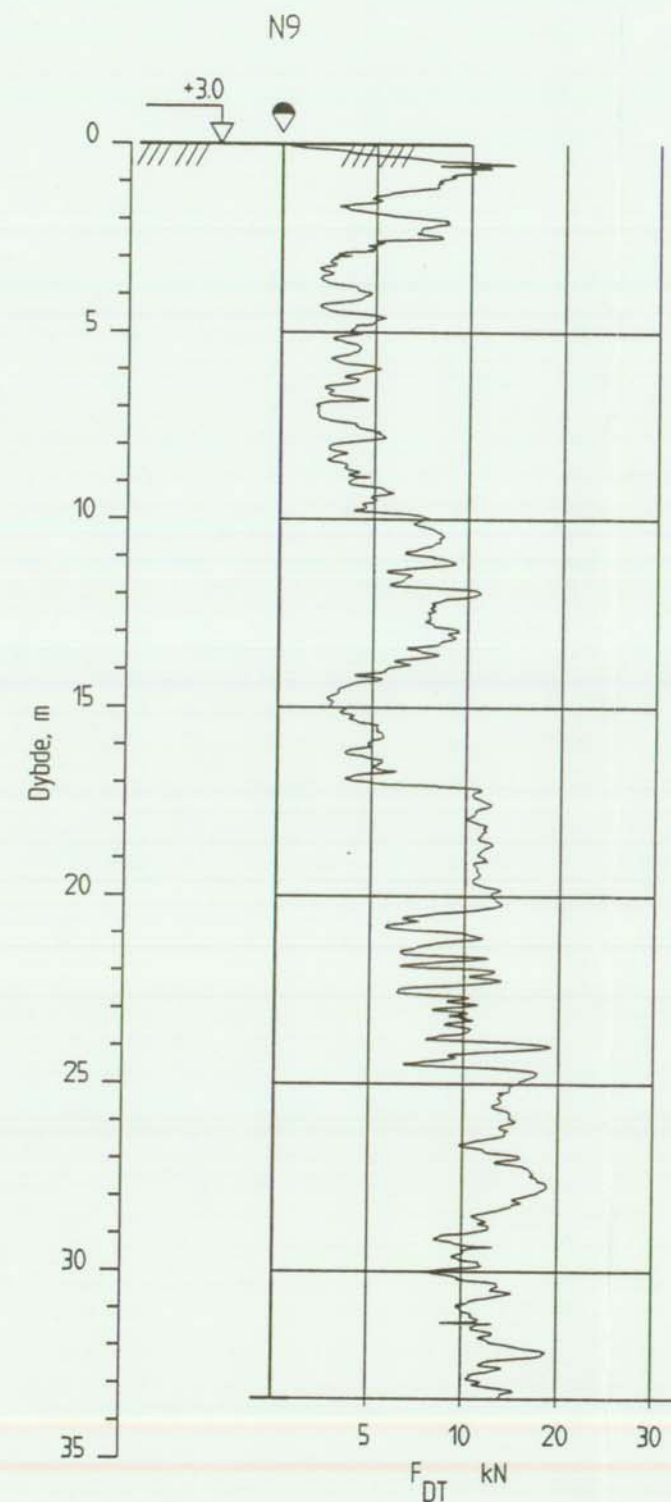
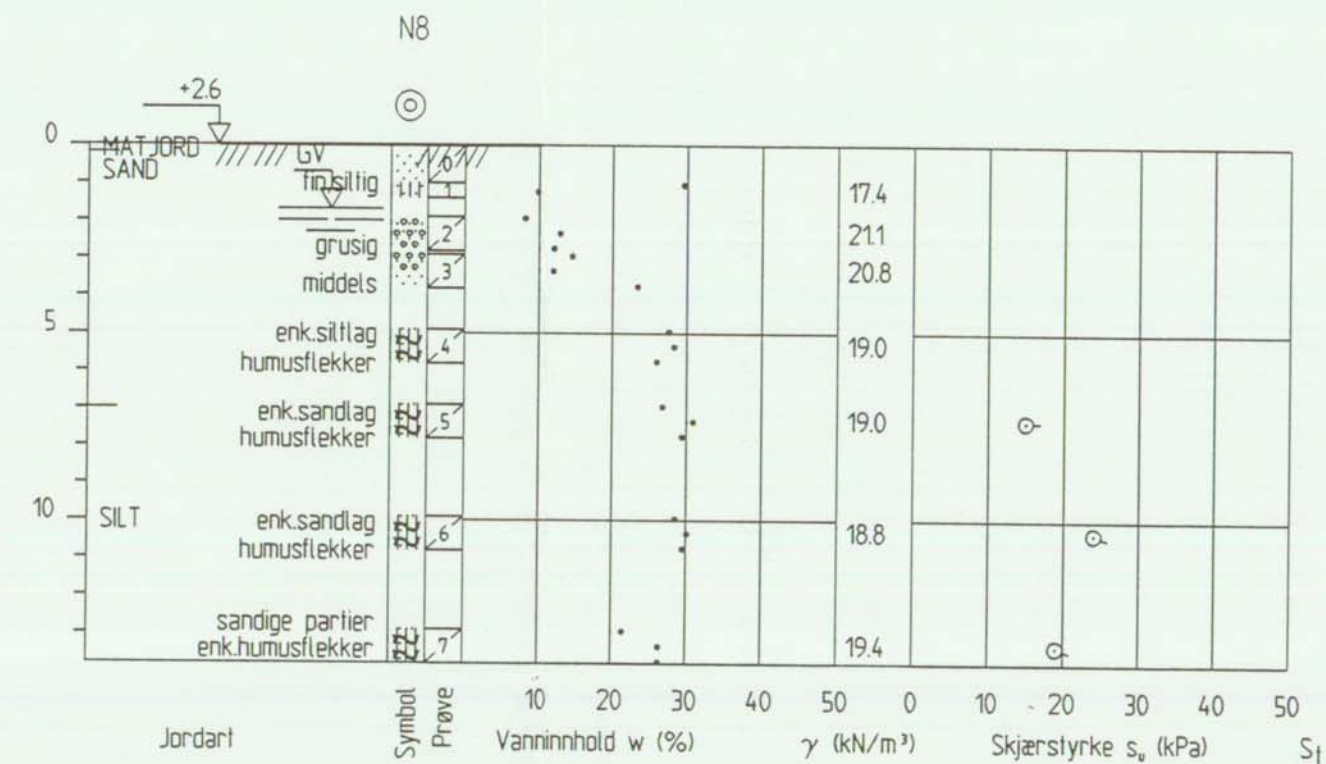


- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ⊖ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊙ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB BANE REGION NORD		Målestokk	Dato	20.12.1994	
MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL		1:200	Tegnet	EØ	
GEVINGÅSEN TUNNEL			Saksbeh.	E. Østeth	
			Godkjent	G. Solheim	
		Arkiv bet.	Gk4440.21		
		Erstatn.for			
GRUNNUNDERSØKELSER HELL					
BORPROFILER, BOREPUNKTNR. N5 - N8					
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.		Gk4440.21	
				Rev.	

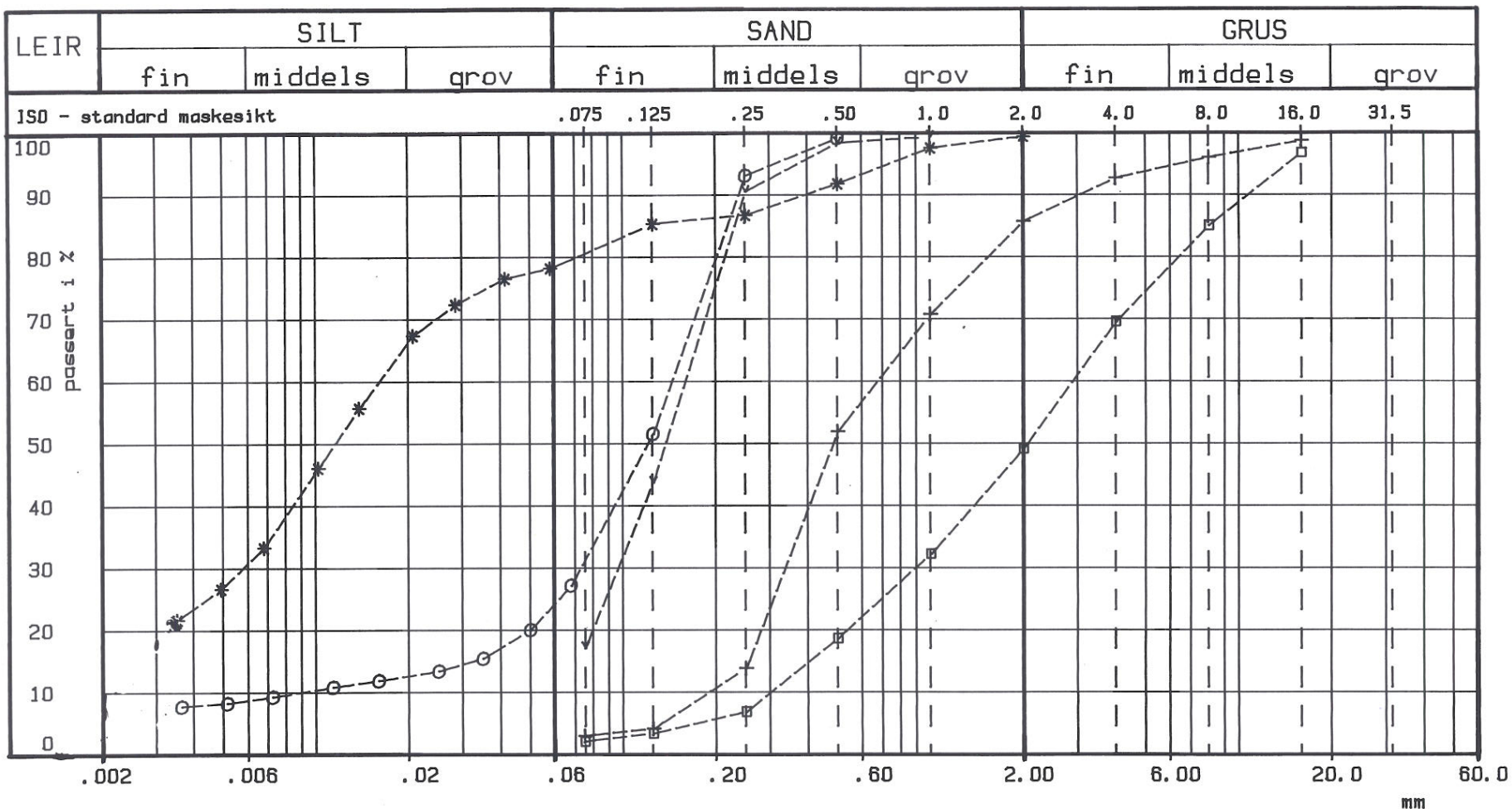


- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- ◇ DREIETRYKKSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ▽ TRYKKSONDERING
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⊙ TOTALSONDERING

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

LAB.BOK NR.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB BANE REGION NORD	Målestokk	Dato	20.12.1994	
	MERÅKERBANEN, HOMMELVIK - HELL	Tegnet	EØ		
	GEVINGÅSEN TUNNEL	1:200	Saksbeh.	P. Øie	
			Godkjent	G. Solheim	
	GRUNNUNDERSØKELSER HELL	Arkiv bet.	Gk4440.22		
	BORPROFILER, BORPUNKTNR. N8 - N9	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4440.22	Rev.	



+	hull S4	lab. 02	dybde 1.0-1.8m	SAND
>	hull S11	lab. 05	dybde 2.0-2.8m	SAND, siltig
o	hull S6	lab. 19	dybde 2.5-3.0m	SAND, siltig, leirig
*	hull N5	lab. 20	dybde 1.0-1.8m	SILT, leirig
□	hull N8	lab. 28	dybde 3.0-3.8m	MATERIALE, sand og grus