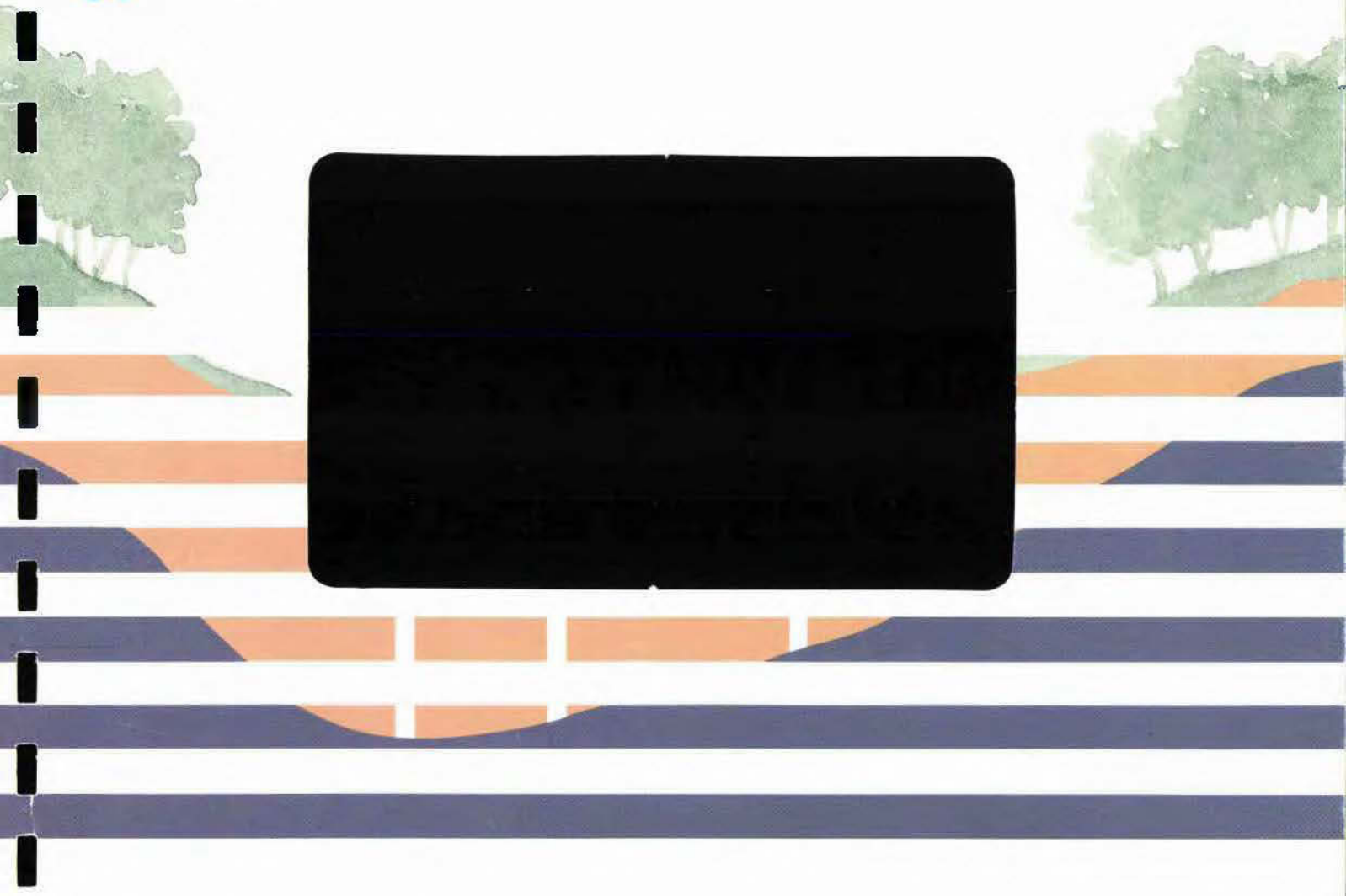
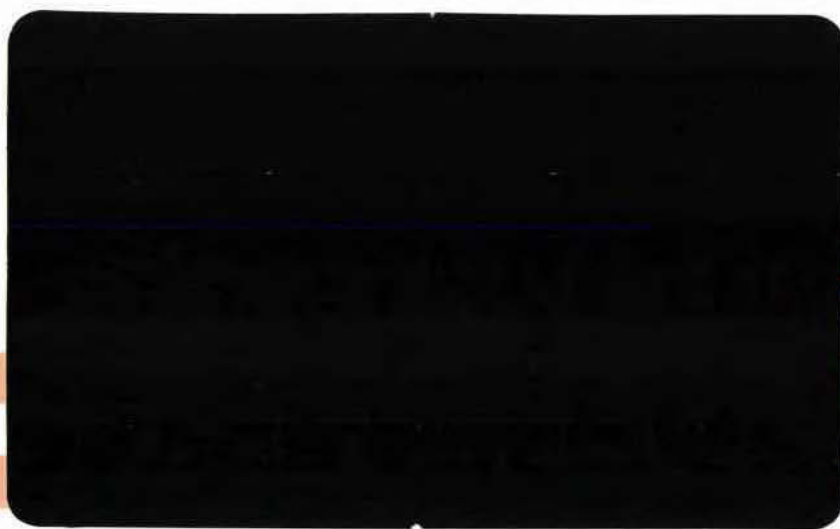




SO DZ. 3 - E3

Large  
small



**NSB BANE, REGION ØST**

**NSB OSLO S-SKI, HOVEDPLAN**

**DATARAPPORT,  
Sammenstilling av grunnboringsdata  
som er benyttet som grunnlag for geoteknisk  
rapport for hovedplanarbeider 1993-95**

Rapport nr. 92084.04, 3. Juli 1995

**GEOTEAM TERRAPLAN a.s**

**NSB OSLO S - SKI, HOVEDPLAN 1993/95**

Datarapport nr. 92084.04, rev 0

Dato: 03.07.1995

Utarbeidet av GEOTEAM TERRAPLAN a.s

**Sammenstilling/henvisning til grunnboringsdata som er benyttet som grunnlag for utarbeidelse av geoteknisk rapport 92084.03 for hovedplan utarbeidet i 1995.**

<u>INNHold</u>	Side
1. INNLEDNING-PROSJEKT	4
2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER UTFØRT AV ANDRE	
2.1 <b>Oslo, Minneparken/Loenga/Gamlebyenområdet</b>	5
2.1.1 Oslo kommune, Undergrunnskartverket, Kartplatene SOD02-1,-2,-3 og -4, samt SOD03-4 og SOE02-3	5
2.1.2 NSB, geoteknisk kontor	5
2.1.3 Oslo kommune, geoteknisk kontor	5
2.1.4 Oslo kommune og Oslo veivesen	5
2.2 <b>Hauketo-området</b>	
2.2.1 NSB, Ingeniørtjenesten	6
2.2.2 Oslo kommune, Undergrunnskartverket	6
2.2.3 NSB, geoteknisk kontor	6
2.3 <b>Holmlia/Rosenholm-området</b>	
2.3.1 NSB, Ingeniørtjenesten	6
2.3.2 Oslo kommune, Undergrunnskartverket	6
2.3.3 Ingeniør Chr. F. Grøner A/S	6
2.3.4 NSB, Ingeniørtjenesten	7
2.4 <b>Kolbotn-sentrumsområde</b>	
2.4.1 NSB, geoteknisk kontor	7
2.4.2 Siv. ing Ole Kjølseth A/S	7
2.5 <b>Tussetjern/Vevelstad/Langhus-området</b>	
2.5.1 NSB, Ingeniørtjenesten	7
2.6 <b>Langhus-Ski</b>	
2.6.1 NSB, Ingeniørtjenesten	7
2.6.2 NSB, geoteknisk kontor	7

	<b>Side</b>
<b>3A.</b>	<b>GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT AV GEOTEAM TERRAPLAN as i 1993</b>
3A.1	Generelt <span style="float: right;">8</span>
3A.2	Grunnboringer utført i Minneparken <span style="float: right;">8</span>
3A.3	Grunnboringer utført på Gamlebyen gravlund- Ekebergveien/Konowsgate <span style="float: right;">8</span>
3A.4	Grunnboringer utført ved Kapelldammen, Ski <span style="float: right;">9</span>
<b>3B.</b>	<b>GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT AV GEOTEAM TERRAPLAN AS I 1995</b>
3B.1	Generelt <span style="float: right;">9</span>
3B.2	Grunnboringer utført langs Dyvekes vei/ Gamlebyen gravlund <span style="float: right;">10</span>
3B.3	Grunnboringer utført ved Kolbotn <span style="float: right;">10</span>
3B.4	Grunnboringer utført ved Roås-Ense <span style="float: right;">10</span>
3B.5	Grunnboringer utført ved Ramstad gård <span style="float: right;">10</span>
<b>4.</b>	<b>GRUNNFORHOLD</b>
<b>4.1</b>	<b>Grunnforhold på strekningen Minneparken- Gamlebyen-Ekebergåsen, trase i 1993</b> <span style="float: right;"><b>11</b></span>
4.1.1	Pel 1040-1170, eksist. tunnelportal, gjennom Minneparken <span style="float: right;">11</span>
4.1.2	Pel 1170-1270, kryssing under St. Halvardsgate, Dyvekes bru, Gjøvikbanens godsspor <span style="float: right;">11</span>
4.1.3	Pel 1270-1520, under Gamlebyen gravlund (trase i 1993) <span style="float: right;">11</span>
4.1.4	fjelltunnel Ekebergåsen Pel 1520-ca 1570, under Ekebergveien/Konowsgate til påhugg fjelltunnel Ekebergåsen (trase i 1993) <span style="float: right;">12</span>
<b>4.2</b>	<b>Løsmasseavsetninger Kapelldammen, Ski, trase i 1993</b> <span style="float: right;"><b>12</b></span>
4.2.1	Fyllingsområde/evt. bru forbi Kapelldammen <span style="float: right;">12</span>
<b>4.3</b>	<b>Minneparken-Gamlebyenområde, trase ved Hovedplanarbeidet 1995</b> <span style="float: right;"><b>12</b></span>
4.3.1	Pel 1040-1225, eksist. tunnelportal, gjennom Minneparken <span style="float: right;">12</span>
4.3.2	Pel 1225-1300, kryssing under St. Halvardsgate, Dyvekes bru, Gjøvikbanens godsspor <span style="float: right;">12</span>
4.3.3	Pel 1300-1600, under/langs Dyvekes vei <span style="float: right;">13</span>
4.3.4	Pel 1600-1700, til påhugg for fjelltunnel Ekebergåsen <span style="float: right;">13</span>
<b>4.4</b>	<b>Hauketo-området</b> <span style="float: right;"><b>13</b></span>
<b>4.5</b>	<b>Holmlia/Rosenholm-området</b> <span style="float: right;"><b>14</b></span>

	<b>Side</b>
<b>4.6</b>	<b>Kolbotn sentrumsområde</b> <span style="float: right;"><b>14</b></span>
<b>4.7</b>	<b>Tussetjern/Vevelstad/Langhus-området</b> <span style="float: right;"><b>15</b></span>
<b>4.8</b>	<b>Roås-Ense, mellom Langhus og Ski</b> <span style="float: right;"><b>15</b></span>
<b>4.9</b>	<b>Ramstad gård</b> <span style="float: right;"><b>15</b></span>
<b>4.10</b>	<b>Kapelldammen, Ski</b> <span style="float: right;"><b>15</b></span>

**TEGNINGER OG TABELLER****TEGNINGER:**

Tegning nr. 92084-01A	: Situasjonsplan med borpunkter, Minneparken-Gamlebyen-Ekebergåsen, 1993, m 1:500.
Tegning nr. 92084-01A	: Situasjonsplan med borpunkter, Gamlebyen-Dyvekes vei-Ekebergåsen, 1995, m 1:1000.
Tegning nr. 92084-02	: Situasjonsplan med borpunkter, Kolbotn sentrum, m 1:1000
Tegning nr. 92084-03	: Situasjonsplan med borpunkter, Langhus-Ski, Ramstad, m 1:1000
Tegning nr. 92084-04	: Situasjonsplan med borpunkter, Kapelldammen 1993, Ski m 1:2000
Tegning nr. 92084-05A	: Situasjonsplan med borpunkter, Langhus-Ski, Roås, m 1:1000
Tegning nr. 92084-05B	: Situasjonsplan med borpunkter, Langhus-Ski, Roås-Ense, m 1:1000
Tegning nr. 92084-06	: Prøveserie hull GT 4, Minneparken, 1993
Tegning nr. 92084-07	: Prøveserie hull GT23, Gamlebyen Gravlund, 1993
Tegning nr. 92084-08	: Prøveserie hull GT27, Gamlebyen Gravlund, 1993
Tegning nr. 92084-09	: Prøveserie hull GT70, Kapelldammen, Ski, 1993
Tegning nr. 92084-23	: Prøveserie hull GT111, Gamlebyen Gravlund, 1995
Tegning nr. 92084-24	: Prøveserie hull GT115, Gamlebyen Gravlund, 1995
Tegning nr. 92084-25	: Prøveserie hull GT132, Ense, Langhus-Ski, 1995
Tegning nr. 92084-10 og 11	: Kornfordelingskurver, prøveserie hull GT 4, Minneparken
Tegning nr. 92084-12 og 13	: Kornfordelingskurver, prøveserie hull GT23, Gravlund
Tegning nr. 92084-14 og 15	: Kornfordelingskurver, prøveserie hull GT27, Gravlund
Tegning nr. 92084-16 til 18	: Ødometerforsøk 3 stk., prøveserie hull GT70, Kapelldammen, Ski (1993)
Tegning nr. 92084-26 til 28	: Ødometerforsøk 3 stk., prøveserie hull GT132, Ense, Langhus-Ski (1995)
Tegning nr. 92084-19	: Vinge boring hull GT61, Kapelldammen, Ski, 1993
Tegning nr. 92084-20	: Vinge boring hull GT64, Kapelldammen, " , 1993
Tegning nr. 92084-21	: Vinge boring hull GT71, Kapelldammen, " , 1993
Tegning nr. 92084-29	: Vinge boring hull GT136, Ramstad, 1995
Tegning nr. 92084-22	: Poretrykksmåler hull GT 8, Minneparken, 1993
	: Poretrykksmåler hull GT23, Gamlebyen Gravlund, 1993
	: Poretrykksmåler hull GT27, Gamlebyen Gravlund, 1993

**TABELLER:**

Tabell 1	: Koordinater for boringer GT 1-GT15, Minneparken 1993
Tabell 2 og 3	: Koordinater for boringer GT20-GT51, Gamlebyen Gravlund og Ekebergveien/Konowsgate, 1993
Tabell 4	: Koordinater for boringer GT100-GT115, Gamlebyen gravlund, 1995
Tabell 5	: Koordinater for boringer GT61-GT71, Kapelldammen, 1993
Tabell 6	: Koordinater for boringer GT117-GT137, Kolbotn-Ski, 1995

**1. INNLEDNING-PROSJEKT**

Den herværende datarapport er en referanse til og en sammenstilling av alle grunnboringdata som er benyttet i forbindelse med geotekniske vurderinger av de trasealternativer som er behandlet i tidligere Milepælsrapport i 1993 og i Hovedplan utarbeidet i 1995 for en ny høyhastighets jernbane (IC-bane) fra Oslo S til Ski.

Det henvises i denne forbindelse til følgende tidligere rapporter utarbeidet av GEOTEAM TERRAPLAN as for arbeidene med denne jernbanestrekningen, alle for NSB Bane, Region Øst:

- Rapport 92084.01 Tunnel i løsmasser, Gamlebyenområdet i Oslo, datert 9.11 1993.
- Rapport 92084.02 Datarapport for løsmasseboringer utført i 1993 i Gamlebyenområdet, Oslo og ved Kapelldammen, Ski stasjon, datert mai 1994.
- Rapport 92084.03 Dagsoner, Grunn- og anleggsteknisk forhold, datert 19.05 1995.

Den herværende rapport er en videreføring av rapport 92084.02 fra mai 1994, supplert med dataene fra grunnboringene i 1995, samt nye referanser til tidligere utførte grunnundersøkelser for de områder som er berørt av nye traseer ved hovedplanarbeidet i 1995.

## 2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER UTFØRT AV ANDRE

### 2.1 OSLO - Minneparken/Loenga/Gamlebyenområdet.

Det henvises til situasjonsplanen, tegning 92084-01 (M 1:500), der tidligere boringer er presentert sammen med de boringer som GEOTEAM TERRAPLAN as utførte høsten 1993 (for Milepælsrapport) og vinteren 1995 (Hovedplan).

#### 2.1.1 Oslo kommune, Undergrunnskartverket.

Endelig linje, mottatt fra oppdragsgiver, NSB Bane Region Øst, er lagt inn på kartplatene fra Undergrunnskartverket.

På kartene fra Undergrunnskartverket er de tidligere utførte grunnboringer i det aktuelle området inntegnet. Området/strekningen vi har vurdert strekker seg fra eksisterende tunnelportal for Østfoldbanen (Oslo tunnelen) - Oslogate og Minneparken - - Dyvekes bru og Gjøvikbanens godsspor - Gamlebyen Gravlund - under Ekebergveien/Konowgate og inn i fjell i Ekebergåsen.

På denne strekningen har Oslo kommune, Undergrunnskartverket bordata ved eksisterende tunnelportal og langs den tidligere etablerte kulvert for spor til Loenga, endel boringer ved Dyvekes bru (gammel og ny), ved kryssning av Gjøvikbanens godsspor og noen sonderinger syd for Gamlebyen Gravlund, i området mellom Ekebergveien og Konowgate.

Det finnes ikke tidligere bordata i nærheten av den aktuelle trase gjennom Minneparken, og det er heller ikke funnet bordata på området Gamlebyen Gravlund.

#### 2.1.2 NSB, Geoteknisk kontor.

Følgende rapporter av interesse for den aktuelle trase er funnet:

Sak 778: "Tunnel under St. Halvards plass for spor til og fra Lodalen".

Her finnes en kort rapport datert 18.03.1950 (1 1/2 side) utarbeidet av geolog A. L. Rosenlund.

Videre finnes i saksmappen:

- En tegning merket grunnundersøkelser med situasjonsplan (1:500) for borpunktplasseringer, og et profil (1:200) med data fra boringene. Disse boringer består av 4 prøveserier til fjell. Borpunktene er lagt inn på Undergrunnskartverket, merket 101 S til 104 S langs vaskespor-kulverten til Lodalen. Borresultatene stemmer godt overens med den prøveserien som nå er tatt opp i Minneparken.
- Lengdeprofil av kulverten (lm 1:500, hm 1:200) med angivelse av kulvertens tak og bunn samt terrengprofil fra 1949.
- Det er også funnet et kart m 1:1000 der både kulverten for eksist. Østfoldbane og vaskespor til Lodalen er stiplet inn med linjeføring og bredde. Kartgrunnlaget for denne tegningen er fra 1939.
- Betong-/armeringstegning for den eksisterende tunnelportalen nord for Oslogate (ved Ladegården) er også funnet i saksmappen.

#### 2.1.3 Oslo kommune, geoteknisk kontor.

Det er i slutten av juli i 1993 utført 5 sonderboringer og satt ned 4 poretrykksmålere rundt Oslo Bispegård i forbindelse med setningsskader på denne. Rapportnr. for denne undersøkelsen er ukjent.

#### 2.1.4 Oslo kommune, geoteknisk kontor og Oslo veivesen.

Her er det funnet grunnboringsdata fra både ny og gammel Dyvekes bru.

- Oslo kommune geoteknisk kontor rapport R-609 av 23.06.1964 omhandler ny Dyvekes bro.

- Oslo veivesen har presentert Grunnboringsprofiler for Dyvekes vei m 1:200 datert 03.05.1930.

## **2.2 HAUKETO-området**

### **2.2.1 NSB, Ingeniørtjenesten**

Alternativ A i Hovedplan 1995 krysser Ljabruveien og Ljanselva, lagt i kulvert, syd for Hauketo tettsted ved pel 7925-7955.

Tidligere traseer vurdert i Milepælsrapporten i 1993 (og også før denne) krysser på samme sted. Her utførte NSB Ingeniørtjenesten i 1991 (rapport nr. Gk 4351) 3 fjellkontrollboringer som registrerte løsmasser ned til ca kote 49-50, slik at det ikke er fjelloverdekning for tunnel på en kort strekning ved kryssing av dalsøkket der Ljabruveien ligger. Det er fjell i dagen igjen ved begge de oppgitte pelenummer.

### **2.2.2 Oslo kommune, Undergrunnskartverket**

Alternativ B i Hovedplan 1995 krysser Hauketo tettsted/eksist. stasjonsområde i dagen. Dette området er relativt godt dekket med tidligere utførte grunnboringer som er presentert av Undergrunnskartverket på kartplatene SO F13 og SO G13. Det er spesielt Oslo kommune geoteknisk kontor som har utført disse grunnboringene og borresultatene er gjenngett i rapportene R-265, R-443, R-1584 og R-1841. I dette området varierer fjelldybden langs eksisterende stasjonsområde fra omkring 20 til 30 m og løsmassene består i hovedsak av normalkonsolidert, setningsømfientlig leire som varierer lokalt fra faste til bløte masser.

### **2.2.3 NSB, geoteknisk kontor**

Det henvises her til rapport Gk 2373,1-2 som gjelder grunnundersøkelser foretatt i 1977 ved underganger ved eksist. Hauketo stasjon (Østfoldbanen km 8,67 og 9,97)

## **2.3 HOLMLIA/ROSENHOLM-området**

### **2.3.1 NSB Ingeniørtjenesten**

Både alt A og B krysser et friområde mellom Asperudtoppen og Liakollveien rett nord for Holmlia stasjon. Her er det utført grunnboringer for tidligere traseer som krysser det samme område. Således ble det ved undersøkelsene i 1991 utført 3 stk enkle sonderinger med håndholdt utstyr med resultater gjenngett i rapport Gk 4351.

### **2.3.2 Oslo kommune, Undergrunnskartverket**

I området langs eksist. jernbane på strekningen fra Holmlia til Rosenholm stasjon er det tidligere utført endel grunnboringer. Disse er gjengitt på Undergrunnskartverkets kartplater SO F15, SO F16 og SO F17. Fjelldybden varierer fra fjell i dagen til ca 20 m og løsmassene består av morenemasser og leire.

### **2.3.3 Ingeniør Chr. F. Grøner A/S**

Utførte i 1986 undersøkelser for Rikeåsen bru rett syd for plattform på Rosenholm stasjon, rapport 60196, datert 04.06.1986.

Grunnforholdene kan her kort beskrives som 2-2,5 m tørrskorpeleire over bløt leire til fjell i dybde 8-19 m.

Brua er fundamentert på fjell, delvis direkte på fjell delvis på peler til fjell.

### **2.3.4 NSB Ingeniørtjenesten**

Utførte for tidligere vurderte traseer grunnboringer i 1991 syd for Rikeåsen bru mot planlagt tunnelpåhugg under Holteveien (alt. B, pel 11180-11470) presentert i rapport Gk 4351. Det ble på denne strekningen utført 6 sonderinger og 1 vingeboring. Registrerte fjelldybder omkring 3-12 m på denne strekningen og løsmasser av middels fast til bløt leire der fjelldybene er størst.

## **2.4 KOLBOTN-sentrumsområde**

### **2.4.1 NSB, geoteknisk kontor**

Har tidligere utført grunnundersøkelser ved eksisterende stasjonsområde Kolbotn. Resultatene er gjenngitt i rapport Gk 212 av 1954. Ved stasjonsområdet som ligger nær Veslebukta (Kolbotn-vannet) er det registrert vanskelige grunnforhold med mye organiske masser og bløt tildels meget bløt leire.

### **2.4.2 Siv.ing. Ole Kjølseth A/S**

Utførte i 1967 grunnundersøkelser for et nytt forretningsbygg - Sentrumsbygget i Kolbotn. Det ble her utført omfattende boringer i alt 40 sonderinger til antatt fjell med ramsonderingsutstyr i forbindelse med pilar-/pelefundamentering av bygget. Fjelldybene varierer mellom 1,5 til 16,5 m i forhold til opprinnelig terreng med laveste registrerte fjell tilsvarende kote 84-85. Løsmassene består av leire på morene over fjell i de dypeste partier.

Traseene for alt A og B krysser under og rett nord for dette bygget og grunnboringsresultatene er benyttet for vurdering av sikringsarbeider/støttekonstruksjoner for ny Kolbotn stasjon for B-alternativene.

## **2.5 TUSSETJERN/VEVELSTAD/LANGHUS-området**

### **2.5.1 NSB, Ingeniørtjenesten**

Utførte i 1991, for en den gang aktuell trase, grunnundersøkelser grunnundersøkelser på en ca 150 m lang strekning nord for tussetjern frem til Rv 160 Assurvegen nå E6. Resultatene fra disse undersøkelser er presentert i rapport Gk 4351.

Traseene for Hovedplan 1995 ligger nå lenger øst og kommer ikke inn på dette området.

## **2.6 LANGHUS-SKI**

### **2.6.1 NSB, Ingeniørtjenesten**

Utførte i 1991 enkle sonderinger i boligbebyggelsen nord for Langhus gård ved Parkvegen og Langhusvegen i traseen for alt. B4. Små fjelldybder. Resultater er presentert i rapport Gk 4351.

### **2.6.2 NSB, geoteknisk kontor**

Har utført en rekke mindre undersøkelser på lokale strekninger av eksist. Østfoldbane fra Langhus til Ski. Det henvises i denne forbindelse til rapport Gk 2563, 2564 og 2565 alle fra 1960.

**3A. GRUNNUNDERSØKELSER utført av Geoteam Terraplan as i 1993****3A.1 Generelt.**

Etter gjennomgåelse av data fra Undergrunnskartverket og det som forelå i NSB geoteknisk kontors- og Oslo veivesens- arkiver i forbindelse med utarbeidelsen av Milepælsrapporten i 1993, fant man ut at undersøkelser måtte foretas i Minneparken og Gamlebyen gravlund, da et dekkende grunnlag for vurdering av gjennomførbarhet og kostnadene for en eventuell løsmasse-kulvert/tunnel var en svært viktig faktor av hele prosjektet. Det ble derfor utført grunnundersøkelser for en trase (med benevnelse alt. III) fra Oslostunnelen og midt gjennom Gamlebyen Gravlund til fjellpåhugg i Ekebergåsen ved Konowsgt.2/Ekebergveien 3.

**3A.2 Grunnboringer utført i Minneparken.**

Etter tillatelse fra Oslo kommune, byantikvaren og Riksantikvaren, Utgravingskontoret for Oslo ved brev av 01.07.93 ble grunnboringer utført i uke 32, primo august. Det ble utført i alt 15 sonderboringer inne i Minneparken, hvorav 13 ble ført til antatt fjell.

På grunn av restriksjoner for trafikkering av det fredede området med borerigg, ble 10 av boringene utført som dreietrykksonderinger med rigg, mens de resterende 5 punkter måtte utføres som enkle slagsonderinger med håndholdt utstyr.

Det ble tatt opp en kontinuerlig prøveserie, uforstyrrede prøver til fjell i hull 4. Prøveserien har gjennomgått omfattende laboratorieanalyser. I tillegg til standard analyser med beskrivelse, vanninnhold, uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke, samt romvekt er leirmateralets plastisitetsgrenser, samt kornfordelingsanalyser utført. Resultater er gjenngett på tegningene -06 og -10 til -11.

Det ble videre satt ned en grunnvannstandsmåler til ca 15 m dyp for observasjon av grunnvannstand og årsvariasjoner av vannstanden i hull 8.

Borpunktene er vist på situasjonsplanen, tegn. 92084-01. Alle borpunkter er koordinatfestet ved innmåling (utført av Sollis Oppmåling A/S), og alle landmålingsdata er gjenngett i tabell 1.

**3A.3 Grunnboringer utført på Gamlebyen Gravlund-Ekebergveien/Konowsgt.**

Etter tillatelse innhentet av Oslo kommune, Østre gravlund v/seksjonssjef Stein O. Hohle ble det først utført refraksjonsseismikk i 4 profiler (profil 8, 9, 10 og 11/93) a 115 m lengde i uke 31/32 og grunnboringene på området ble deretter utført i perioden uke 33-35, august/september.

Fjelldybdene, ifølge de seismiske profiler og grunnboringene, viste stedvis meget stor uoverensstemmelse (opptil 13,5 m forskjell, seismikken anga større fjelldybder enn boringene viste). 2 av profilene ble skutt langs traseen og 2 ble skutt på tvers av traseen.

Det ble i alt utført 32 dreietrykksonderinger og 4 fjellkontrollboringer til antatt fjell i traseen og dens nærhet gjennom gravlund-området og på strekningen der traseen krysser under Ekebergveien/Konowsgt inn i fjell i Ekebergåsen.

Det ble videre tatt opp 2 serier uforstyrrede jordprøver til fjell i henholdsvis hull 23 og 27 på gravlundens for laboratorieanalyser, gjenngett på tegningene -07, -08, og -12 til -15. Det ble også installert 2 poretrykksmålere der prøveseriene ble tatt opp. Alle borpunkter er gjenngett på situasjonsplanen, tegning 92084-01 sammen med de seismiske profil, og alle punktene er innmålt/koordinatfestet av Sollis Oppmåling

A/S, og dataene for disse boringer er presentert i tabell 2 og 3.

### **3A.4 Grunnboringer utført ved Kapelldammen, Ski**

Her ble det først utført refraksjonsseismikk i 2 profiler a 115 m lengde i traseens senterlinje, mellom ca pel 21600 til 21800.

De seismiske resultater indikerte fjelldybder opptil 30 m og løsmasser av bløt leire ned til 10 m. Under denne dybde - til fjell - indikerte seismikken fast morene. For å kunne vurdere muligheten av å etablere en høy fylling (opptil 12 mhyde over dagens terreng i senterlinjen) eller om dette partiet måtte krysses på bru, ble det besluttet å utføre i alt 15 sonderinger og opptak av 1 prøveserie for vurdering i første rekke av stabilitetsforholdene for en slik høy fylling med utstrekning på ca 200 m.

Boringene ble utført i uke 36, primo september.

Plassering av boringene er presentert på situasjonsplanen, tegning 92084-04, målestokk 1:2000 (oppfotografert fra 1:5000), resultater er presentert på lengdeprofil, tegn. 92084-05.

Borpunktene koordinater/høyder, bordybder og fjellkoterer er presentert i tabell 4, og resultater fra opptatt prøveserie (GT70) er gjengitt på tegning 92084-09.

Setningsforsøk fra denne prøveserie (3 stk. ødometer med trinnvis pålasting) er presentert på tegning -16 til 18.

Vingeborresultater er presentert på tegning -19 til 21.

## **3B. GRUNNUNDERSØKELSER utført av Geoteam Terraplan as i 1995**

### **3B.1 Generelt.**

Etter evaluering av Milepælsrapporten i 1993 ble prosjekteringsarbeidene, nå på hovedplannivå, startet opp igjen høsten 1994 med et redusert antall alternativ for videreføring. Ved evalueringen av Milepælsrapporten fant man ut at linjen gjennom gamlebyen måtte flyttes nordover (etter kryssing av Minneparken og under Dyvekes bru i tilnærmet samme trase som tidligere), slik at den nå ligger nær/parallelt med Dyvekesvei, nord for Gamlebyen gravlund.

Da vi utførte grunnundersøkelser i området i 1993 ble det ikke utført grunnboringer om dekker en slik ny linje og nye boringer måtte følgelig utføres i 1995 for å kunne ta stilling til gjennomførbarheten av en løsmassekulvert eller tunnel (de få grunnboringsdata man hadde i området fra før indikerte store fjelldybder) og kostnadene for opparbeidelsen av denne strekningen.

Flere av alternativene som ble videreført på hovedplan-nivå krysser også Kolbotn sentrumsområde og her måtte det også undersøkes fjelloverdekning for tunnel.

To alternativ ligger på store fyllinger på strekningen Langhus-Ski i området ved gårdene Roås og Ense. Her ble det også utført grunnboringer for hovedplan.

I forbindelse med milpælsrapporten i 1993 ble det skutt seismiske profil for et alternativ med lang tunnel mellom Oslo og Ski. Ved Ramstad gård der det tidligere var skutt 2 seismiske profil ble det supplert med grunnboringer i et område der seismikken viste så store løsmassedybder at det ikke var fjelloverdekning for tunnel.

**3B.2 Grunnboringer utført langs Dyvekes vei/Gamlebyen gravlund.**

Etter tillatelse fra Oslo kommune, Østre gravlund ble det utført grunnboringer inne på gravlundområdet i februar 1995. Det ble i alt utført 17 dreietrykksonderinger (boringene merket GT100-GT115) og tatt opp 2 prøveserier med uforstyrrede prøver (ø54 mm prøvetaker) for standard laboratorieanalyser i vårt laboratorium (i borpunktene GT111 og GT115).

En oversikt over boringene med koordinater og høyder, boret dybde og anmerkning om stopp for boringene er gitt i tabell 4. Sonderborresultatene er ikke gjengitt i denne rapport men vedlegges på disketter i DXF-format for evt. å kunne legges inn i terrengmodell. Resultatene fra laboratorieanalysene av de 2 prøveserier er gjengitt i rapporten i tegningene -23 og -24.

**3B.3 Grunnboringer utført ved Kolbotn.**

Det ble her utført 2 totalsonderinger med boring i fjell for sikker fjellbestemmelse for kontroll av fjelloverdekning for trasealternativ A ved kryssing av bekk ved Skiveien (ca pel 12560-12610). Her ble det funnet fjelldybde opptil 20 m ved kryssing under bekken (borpkt. GT117-GT118, gjengitt i tabell 6).

**3B.4 Grunnboringer utført ved Roås-Ense.**

Nord for Roås gård på strekningen Langhus-Ski ble det utført 3 dreietrykksonderinger for alternativ B2 som går på høy fylling på denne strekningen ca pel 20830-20990. Boringene ble utført for å kontrollere stabiliteten under fyllingen som her ligger i tverrhellende terreng. Boringene stoppet på ca 2 m dybde i faste masser av stein/morene (borpkt. GT127-GT129, gjengitt i tabell 6).

Mellom gårdene Roås og Ense ligger trasealternativ B2 igjen på et langt fyllingsparti på et jordbruksareal der det krysser en bekk på strekningen ca pel 21100-21630. Her ble det ialt utført 5 dreietrykksonderinger og 1 prøveserie for laboratorieanalyser (GT 130-GT134).

En oversikt over boringene med koordinater og høyder, boret dybde og anmerkning om stopp for boringene er gitt i tabell 6. Sonderborresultatene er ikke gjengitt i denne rapport men vedlegges på disketter i DXF-format for evt. å kunne legges inn i terrengmodell. Resultatene fra laboratorieanalysene av prøveserien (i GT 132), som også omfattet 3 ødometerforsøk for setningsberegninger av fyllingen, er gjengitt i rapporten i tegningene -25, -26, -27 og -28.

**3B.5 Grunnboringer utført ved Ramstad gård.**

Her ble det som tidligere nevnt utført refraksjonsseismikk i 2 profiler a 115 m lengde i traseens senterlinje, mellom ca pel 21600 til 21800 og på tvers av senterlinjen i forbindelse med grunnundersøkelsene for et trasealternativ til Milepælsrapporten i 1993.

Traseen ble videreført i hovedplanarbeidet i 1995 men flyttet noe og det ble derfor utført 3 dreietrykksonderinger og 1 vingeoring for registrering av løsmassenes udrenerte skjærstyrke i forbindelse med planarbeidet i 1995 (boringene GT 135-GT137, gjengitt i tabell 6). Boringene ble utført for å kontrollere fjelldybderegistreringen i de tidligere seismiske profiler og for å vurdere metode og kostnader for evt. utgravings- og sikringsarbeider på et parti av traseen der det ikke

er tilstrekkelig fjelloverdekning for tunnel.

#### **4. GRUNNFORHOLD**

##### **4.1 Minneparken- Gamlebyenområdet, trase ved Milepælsrapport i 1993.**

###### **4.1.1 Pel 1040-1170, eksist. tunnelportal, gjennom Minneparken.**

Langs traseen fra eksisterende tunnelportal ved Oslogt./Ladegården, pel 1040, gjennom St Halvardsplass og Minneparken avtar fjelldybden fra ca 35 m ved portalen til ca 15 m i søndre ende av Minneparken mot St. Halvardsgt., som vist på lengdeprofilet, tegning 92084-02.

Løsmassene består av lagvise avsetninger av finsand, silt og leire ned til ca kote + 5, derunder er det registrert mer ensartet leire til fjell. Alle masser er fast lagret med udrenert skjærstyrke i kohesjonsjordartene (silt/leire) omkring  $su = 30-50$  kN/m<sup>2</sup>.

Fjellet ligger overalt dypere enn bunn av en evt. løsmassetunnel på hele dette partiet fra pel 1040 til 1170, med lengde ca 130 m. Grunnvannstanden i poretrykkmåler ved hull GT8 mot St. Halvardsgt. ligger omkring kote 9.

###### **4.1.2 Pel 1170-1270, kryssing under St. Halvardsgate, Dyvekes bru, Gjøvikbanens godsspor.**

Her er det ikke utført supplerende grunnboringer i forbindelse med hovedplanarbeidet, kun tidligere bordata, hovedsakelig fra rapport R-609 fra Oslo kommune geoteknisk kontor i forbindelse med fundamentering av ny Dyvekes bro (omkring 1964), ligger til grunn for beskrivelsen.

Fjellet kommer her opp og i konflikt med en evt. løsmassetunnel.

Løsmassene over fjell består i hovedsak fyllmasser av grus/stein ned til 3-5 m under terreng (1964), derunder består opprinnelig grunn av leire med noe innblanding av sand og grus. I rapporten er det beskrevet at grunnforholdene varierer noe da elveløpet (tidligere løp for Alna) to ganger er gjennfyllt. Til gjennfyllingen er det brukt leire. Der den tidligere skråning mot elveløpet har vært, fant man rester av tørrskorpeleire. Leiren er middels fast med minste målte skjærfasthet,  $su = 30$  kN/m<sup>2</sup>. Fjelldybden varierer i bruområdet fra ca 10 til 20 m.

###### **4.1.3 Pel 1270-1520, under Gamlebyen gravlund (trase i 1993).**

De seismiske undersøkelserne som ble utført forut for grunnboringene indikerte fjelldybder større enn ca 20 m overalt langs trassen. Det ble først lagt opp til et borprogram med svært få sonderboringer (kun 6 stk) for å kontrollere de seismiske resultater. Disse boringer viste imidlertid så stor uoverensstemmelse med de seismiske fjelldybder at borprogrammet derfor ble utvidet betydelig.

Borresultatene med fjellkoter er lagt inn på lengdeprofilet, tegning 92084-02.

Fjelldybden varierer fra ca 11 m, i nord mot Gjøvikbanen, til ca 35 m i den søndre enden av gravlundområdet mot Ekebergveien. Fjelldybden varierer endel langs traseen på dette partiet.

Med de skisserte stigningsforhold på tunnelen opptil 26 ‰ for å dukke ned raskest mulig gjennom Minneparken, og stigningsforhold 17 ‰ under Gamlebyen gravlund for å skjære under Loelv-tunnelen inne i Ekebergåsen, vil tunnelen skjære klar av fjell frem til Ekebergveien, vurdert ut fra lengdeprofilet.

Løsmassene på gravlundområdet er vurdert på grunnlag av prøveseriene i hull 23 og 27.

I prøveserien hull 27 i nord nærmest Gjøvikbanen og Alnas tidligere elveløp, er det registrert ca 5 m fyllmasser over opprinnelig leiregrunn. Leiren er bløt til middels fast med skjærstyrke i området  $su = 20-30 \text{ kN/m}^2$  under tørrskorpeleira.

I prøveserien, hull 23 lenger syd og nærmere Ekebergåsen er det registrert opprinnelig grunn av leire helt fra dagens terreng. Leiras skjærstyrke ligger her omkring  $su = 30-40 \text{ kN/m}^2$ , dvs middels fast leire.

Det er funnet et bløtt lag i begge prøveserier omkring kote 0?.

Grunnvannstandsobservasjoner, i poretrykksmålere v/hull GT23 viser g.v. omkring kote 5, mens måler v/hull GT27 viser g.v. omkring kote 10.5-11.

#### **4.1.4 Pel 1520 - ca 1570, under Ekebergveien/Konowsgate til påhugg fjelltunnel Ekebergåsen (trase i 1993).**

Fjellflaten stiger raskt på denne ca 40-50 m lange strekningen fra ca 30 m i Ekebergveien til ca 5 m ved passering av Konowsgate. Berggrunnskartet indikerer her en betydelig forkastning med leirskifer nord for forkastningen (i retning mot Gravlunden) og alunskifer inn mot Ekebergåsen.

Løsmassene over fjell består i alt vesentlig av middels fast leire. På evt. detaljplannivå bør det tas 1-2 prøveserier på denne strekningen i overgangen mellom løsmasse- og fjelltunnel.

Av lengdeprofilet, tegning 92084-02 fremgår at tunnelpåhugget for fjelltunnelen vil ligge omkring pel 1560-70.

#### **4.2 Løsmasseravsetninger Kapelldammen, Ski (trase i 1993)**

##### **4.2.1 Fyllingsområde forbi Kapelldammen, nord for Ski stasjonsområde.**

Det vises til situasjonsplanen, tegn. 92084-04, m 1:2000, der det seismiske profil og borpunktene for utførte boringer høsten 1993 er presentert.

På denne strekningen, med lengde ca 230 m, er det registrert et topplag av bløt leire over en mektig moreneavsetning (Ås-Ski trinnet) til fjell.

Fjellldybden varierer fra 10-20 m og moreneavsetningen varierer i mektighet fra 5 til 15 m. Topplaget av bløt leire er tykkest rett ut for selve dammen, der det er registrert opptil 8 m bløt leire.

#### **4.3 Minneparken- Gamlebyenområdet, trase ved Hovedplanarbeidet i 1995.**

##### **4.3.1 Pel 1040-1225, eksist. tunnelportal, gjennom Minneparken.**

Traseen er nær lik den det ble undersøkt for i 1993.

Langs traseen fra eksisterende tunnelportal ved Oslogt./Ladegården, pel 1040, portalen til ca 15 m i søndre ende av Minneparken mot St. Halvardsgt., som vist på lengdeprofilet, tegning 92084-02.

Løsmassene består av lagvise avsetninger av finsand, silt og leire ned til ca kote + 5, derunder er det registrert mer ensartet leire til fjell. Alle masser er fast lagret med udrenert skjærstyrke i kohesjonsjordartene (silt/leire) omkring  $su = 30-50 \text{ kN/m}^2$ .

Fjellet ligger overalt dypere enn bunn av en evt. løsmassetunnel på hele dette partiet fra pel 1040 til 1170, med lengde ca 130 m. Grunnvannstanden i poretrykksmåler ved hull GT8 mot St. Halvardsgt. ligger omkring kote 9.

##### **4.3.2 Pel 1225-1300, kryssing under St. Halvardsgate, Dyvekes bru, Gjøvikbanens godsspor.**

På denne strekningen ligger ny trase i 1995 lenger nord enn den tidligere i 1993

Her er det ikke utført supplerende grunnboringer i forbindelse med hovedplanarbeidet, kun tidligere bordata, hovedsakelig fra rapport R-609 fra Oslo kommune geoteknisk kontor i forbindelse med fundamentering av ny Dyvekes bro (omkring 1964), ligger til grunn for beskrivelsen.

Fjellet kommer her opp og i konflikt med en evt. løsmassetunnel.

Løsmassene over fjell består i hovedsak fyllmasser av grus/stein ned til 3-5 m under terreng (1964), derunder består opprinnelig grunn av leire med noe innblanding av sand og grus. I rapporten er det beskrevet at grunnforholdene varierer noe da elveløpet (tidligere løp for Alna) to ganger er gjennfylt. Til gjennfyllingen er det brukt leire. Der den tidligere skråning mot elveløpet har vært, fant man rester av tørrskorpeleire. Leiren er middels fast med minste målte skjærfasthet,  $su = 30 \text{ kN/m}^2$ . Fjelldybdene varierer i bruområdet fra ca 10 til 20 m.

#### **4.3.3 Pel 1300-1600, under/langs Dyvekes vei.**

På denne strekningen går den nye traseen for hovedplan i 1995 i et område der man hadde meget sparsomt med data fra tidligere undersøkelser og på denne strekningen ble det derfor utført grunnboringer som angitt i kap. 3B.2.

Grunnboringene her indikerer store variasjoner i fjelldybder med fjellkoter varierende fra ca kote 0 til - 25.

Løsmassene består av i grove trekk av et topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire ned til 4-6 m under dagens terreng og derunder bløt til middels fast siltig leire til ca 20 m under terreng (der fjelldybdene er så store). Det er lokalt funnet bløt kvikkleire (prøveserie pkt. GT115 mellom 12-og 15 m dybde). Under ca 20 m antas det å være morenemasser ut fra sonderboringdiagrammene. Det gjøres oppmerksom på at det pr. dato kun er utført 2 prøveserier på denne 300 m lange strekningen slik at man på ingen måte har et fullstendig bilde av løsmassene type og fasthet og evt. stedvise variasjoner.

#### **4.3.4 Pel 1600-1700, til påhugg for fjelltunnel Ekebergåsen.**

Antar påhugg for fjelltunnel ved ca pel 1700.

Fjellflaten relativt stiger raskt på denne strekningen. Løsmassene består grovt beskrevet av 2-3 m fyllmasser over fast tørrskorpeleire til ca 7 m dyp. derunder er det et lag som det er vanskelig å få opp prøver fra. Dette er antakelig bløt, sensitiv leire eller kvikkleire.

Under tunnelbunn er det funnet middels fast leire med noe innhold av råtne planterester.

#### **4.4 Hauketo-området**

Alternativ B (B1-B4) kommer ut i dagsone med total lengde ca 900 m forbi eksisterende Hauketo stasjon.

Tunnelpåhugg nord ved ca pel 7900.

Pel 7900-8010: Skjæring/forskjæring for tunnel. Fjelldybder avtakende fra ca 6 m ved Ljabruveien avtakende til 0 ved tunnelpåhugg. Løsmasser av middels fast leire  $su = 25-40 \text{ kN/m}^2$ .

Pel 8010-8100: Fjelldybder økende fra ca 6 til 30 m ved kryssing av Ljanselva. Løsmasser av middels fast leire. ca 5 m tørrskorpeleire med udrenert skjærstyrke  $su = 40 \text{ kN/m}^2$  over leire med  $su = 25-35 \text{ kN/m}^2$  (vingeboring 205U, Undergrunnskartverket).

Pel 8100-8470: Fjelldybdene varierer fra 20-30 m på strekningen. Løsmasser av

leire, ca 3-4 m fast tørrskorpeleire over bløt leire,  $su = 15-25 \text{ kN/m}^2$  til fjell. På denne strekning er grunnforholdene godt kartlagt ved tidligere grunnboringer og Oslo kommune Undergrunnkartverket har data fra følgende boringer nær denne traseen: Pr 103U, Pr 107U, Pr 108U, Pr 105U, Pr 205U, Pr 201U.  
Pel 8470-8660: Fjelldybder avtakende fra ca 20 til 10 m ved pel 8660.  
Pel 8660-8780: Fjelldybdene avtar fra ca 10 m ved pel 8660 til ca 2 m ved kryssing av Ljabrudiagonalen ved pel 8700. Fra pel 8700 og inn til tunnelpåhugget ved pel 8780 finnes ikke bordata, men man antar ut fra befaringer at fjelldybdene er mindre enn 3 m.

#### 4.5 Holmlia/Rosenholm-området

Alternativ A og B (B1-B4) kommer ut i dagsone forbi eksisterende Rosenholm stasjon. (Linjeføringen er så og si lik for A og B men A-alternativet ligger med ca 25-30 m høyere nummer på kjedingen i forhold til B).

Beskrivelse av grunnforholdene for B-alternativene:

Pel 10230: Tunnelpåhugg nord Rosenholm.

Pel 10230-10500: Antatt fjelldybder 0-2 m.

Pel 10500-10560: Tidligere grunnboringer, Undergrunnkartverket indikerer fjelldybder på ca 3-8 m på denne strekningen. Antar ca 3 m fast tørrskorpeleire over middels fast leire. Noe morenemasser kan forekomme.

Pel 10560-10900: Stort sett fjell i dagen eller kortere partier med liten løsmasseoverdekning (antatt fjelldybder mindre enn 3 m).

Pel 10900-10950: Fjell i dagen.

Pel 10950-11150: Fjelldybder opptil 7 m. Rikeåsen bru ved pel 10990 fundamentert direkte på fjell for østre landkar. (Grunnundersøkelser foretatt for Rikeåsen bru, geoteknisk rapport 60196 av 04.06.1986 fra Ingeniør Chr. Fr. Grøner A/S).

Pel 11150-11180: Fjell i dagen.

Pel 11180-11400: Grunnundersøkelser utført av NSB, Ingeniørtjenesten i 1991.

Fjelldybder varierende fra 0-12 m. 4 m fast tørrskorpeleire over middelsfast til bløt leire  $su = 20-35 \text{ kN/m}^2$ .

Pel 11400- 11470: Grunnundersøkelser utført av NSB, Ingeniørtjenesten i 1991.

Fjelldybder avtakende fra ca 7 m ved pel 11400 til 0 ved tunnelpåhugg pel 11470.

Pel 11470: Tunnelpåhugg syd Rosenholm.

#### 4.6 Kolbotn sentrumsområde

Alternativ B (B1-B4) i dagsone for ny Kolbotn stasjon.

Pel 12350: Tunnelpåhugg nord Kolbotn.

Pel 12350- 12430: Ingen grunnboringsdata på denne strekningen. Antar små fjelldybder, mindre enn 3 m på denne strekningen ut fra befarings.

Pel 12430-12500: Kryssing under østre del av Sentrumsbygget og Theodor Hansens vei Kolbotn. Grunnboringer foretatt for pelefundamentering av Sentrumsbygget, geoteknisk rapport G-2307 fra Siv. ing. Ole Kjølseth A/S i 1967, viser fjelldybder varierende fra kt. 90-100 på denne strekningen med lengde ca 70 m. Det er kun foretatt fjelldybdebestemmelser ved denne grunnundersøkelsen og det finnes således ikke data for løsmasstype og fasthet. Rapporten beskriver bormotstanden som liten og det antas foreløpig at løsmassene består av middels fast til bløt leire. (Grunnboringer som NSB har utført ved eksisterende stasjonsområde, rapport Gk 212 av 1955-56 indikerer bløt leire i det aktuelle området).

Pel 12500-12750: På den første del av denne strekningen fra pel 12500 - 12660 er

det fjell i dagen. Ved ca pel 12670 krysses en bekkedal. Grunnboringer foretatt for A-alternativet i denne bekkedalen (ca 60-70 m lenger opp i bekken) tyder på at det er løsmasser av leire i denne bekkedalen. Ved ca pel 12740-12750 krysses Skiveien. Det er ikke utført grunnboringer i dette kryssningsområdet men det antas å være små fjelldybder ut fra befarings.

Pel 12750-12760: Forskjæring i fjell for tunnelpåhugg syd Kolbotn.

Pel 12760: Tunnelpåhugg syd Kolbotn.

#### **4.7 Tussetjern/Vevelstad/Langhus-området**

Alternativ B1. Det er ikke utført grunnundersøkelser på strekningen fra Assurdalen til Langhus for denne trase. Grunnforholdene er kun vurdert ut fra befarings for hovedplanarbeidene.

#### **4.8 Roås-Ense, mellom Langhus og Ski**

Alternativ B2.

Pel 20830-20990: Her går linja på høy fylling nord for Roås gård.

Små fjelldybder og løsmasser vesentlig av morenekarakter. (Grunnboringer foretatt av Geoteam Terraplan a.s 1995, boringer vist på situasjonsplan tegn. 92084-05A).

Pel 20990-21100. Skjæring i morene forbi Roås gård.

Pel 21100-21630. Linja krysser et jordbruksareal/bekkedal mellom gårdene Roås og Ense. Fjelldybder omkring 20 m og løsmasser av bløt, setningsømfientlig leire. Skjærstyrke i intervallet 13-25 kN/m<sup>2</sup>. (Grunnboringer foretatt av Geoteam Terraplan a.s 1995, boringer vist på situasjonsplan tegn. 92084-05B).

#### **4.9 Ramstad gård**

Alternativene A og C. Begge alternativ har lik horisontaltrase forbi Ramstad gård, og er også nesten identiske i vertikaltrase, men har ulike pelernummer i kjeding. Beskrivelse for alt. C er som følger:

Pel 20200-20400: Kryssing i tunnel under landbruksareal nordøst for Ramstad gård. Her ble det i 1993 skutt 2 seismiske profil som avdekket en dyprenne med forkastningssone i fjell. Geoteam Terraplan a.s utførte boringer i det aktuelle området i 1995. Boringene, presentert på situasjonsplan, tegn. 92084-03, viser fjelldybder opptil ca 20 m og løsmasser av bløt leire.

#### **4.10 Kapelldammen, Ski (trase i 1995)**

Alle alternativ krysser det aktuelle området rett nord for Ski stasjon.

Det vises til situasjonsplanen, tegn. 92084-04, m 1:2000, der det seismiske profil og borpunktene for de utførte boringer høsten 1993 er presentert.

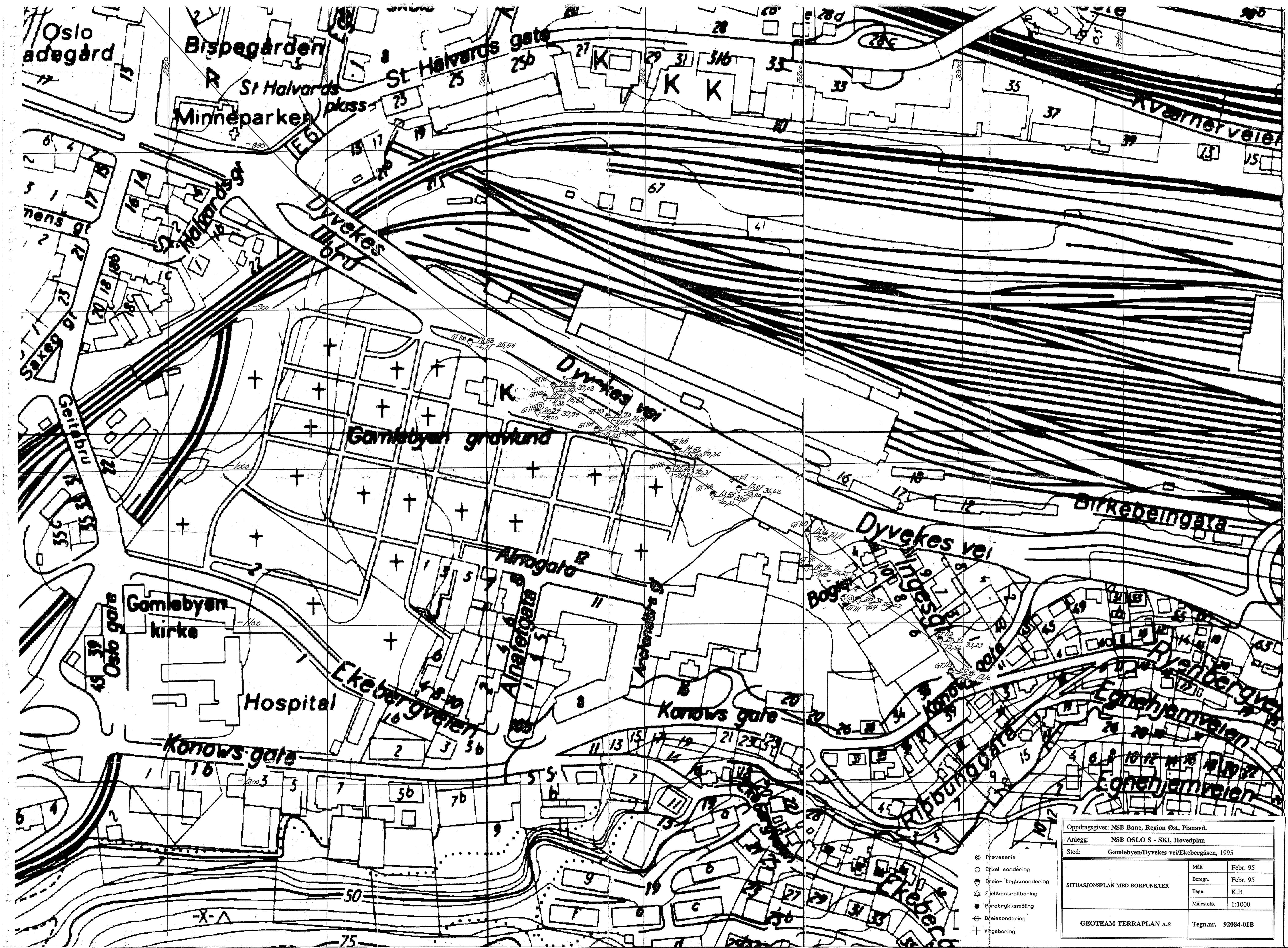
Det er her registrert et topplag av bløt leire over en mektig moreneavsetning (Ås-Ski trinnet) til fjell. Fjelldybdene varierer fra 10-20 m og moreneavsetningen varierer i mektighet fra 5 til 15 m. Topplaget av bløt leire er tykkest rett ut for selve dammen, der det er registrert opptil 8 m bløt leire.

Oslo, 03.07.1995

GEOTEAM TERRAPLAN as

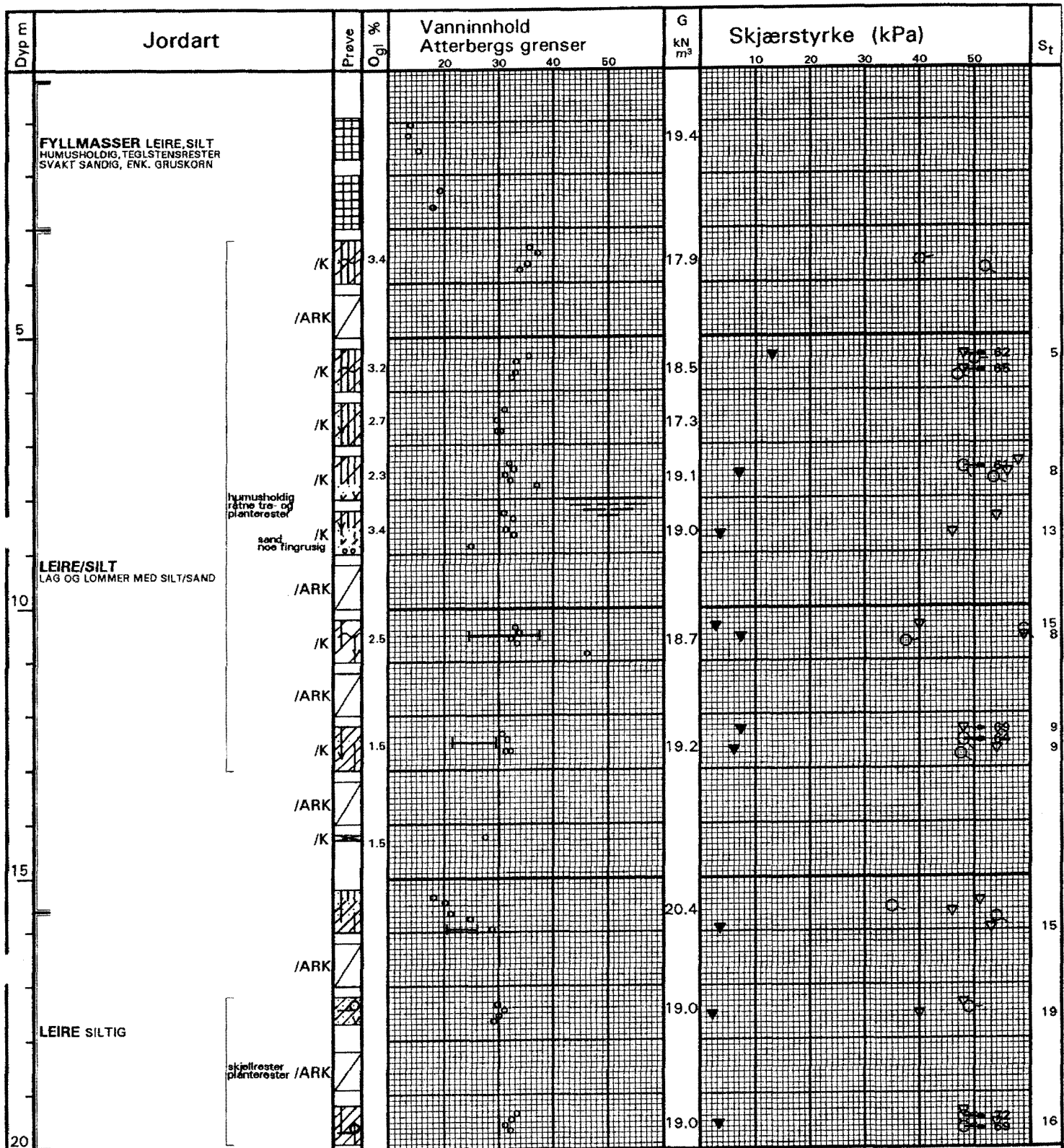
Knut Espedal





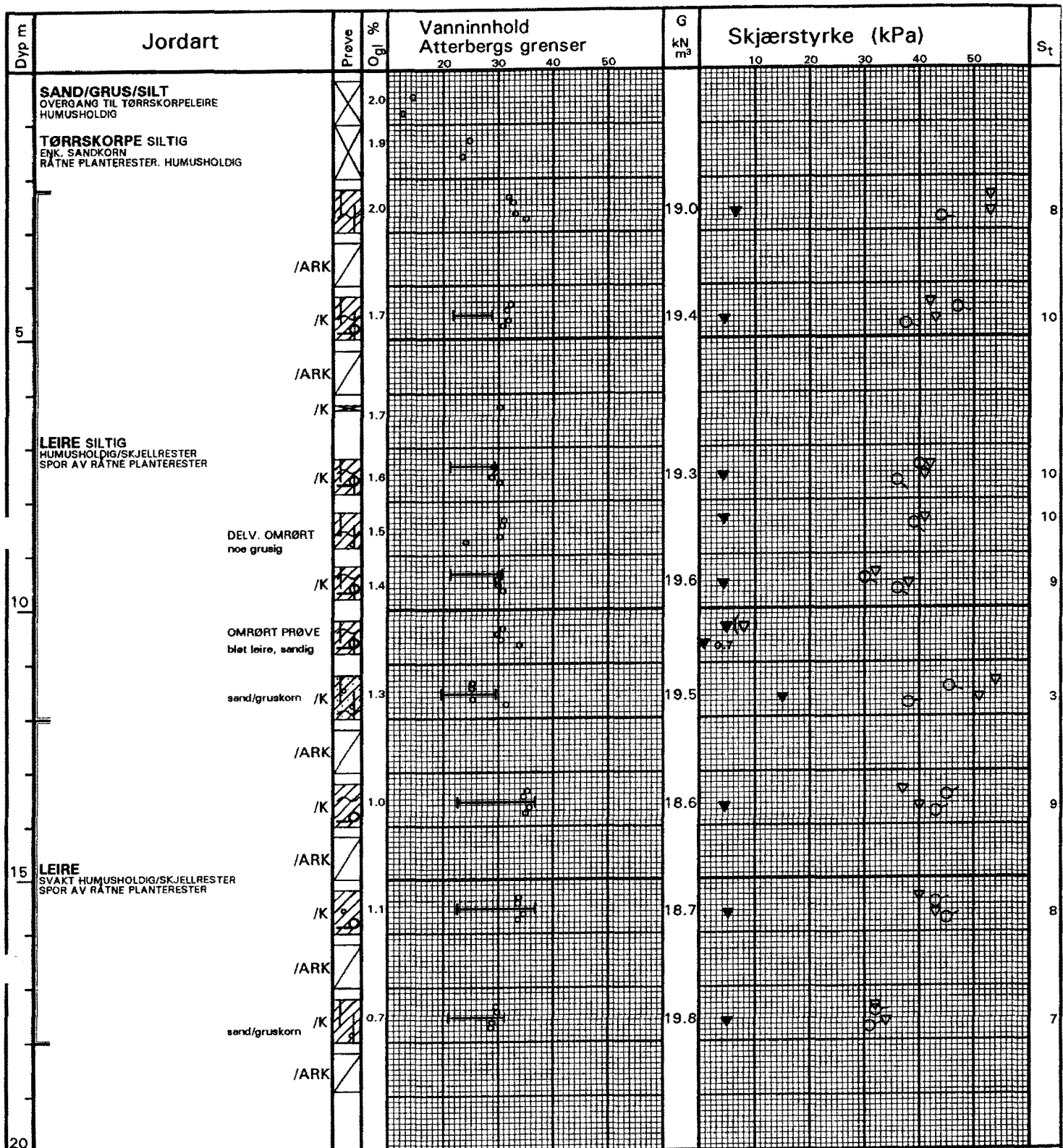
Oppdragsgiver: NSB Bane, Region Øst, Planavd.		
Anlegg: NSB OSLO S - SKI, Hovedplan		
Sted: Gamlebyen/Dyvekes vei/Ekebergåsen, 1995		
SITUASJONSPLAN MED BORPUNKTER	Målt	Febr. 95
	Bereg.	Febr. 95
	Tegn.	K.E.
	Målestokk	1:1000
GEOTEAM TERRAPLAN A.S		Tegn.nr. 92084-01B

- ⊙ Proveserie
- Etiket sondering
- ◇ Dreie-trykksondering
- ✕ Fjellkontrollboring
- Poretrykksmåling
- Dreiesondering
- + Vingebooring



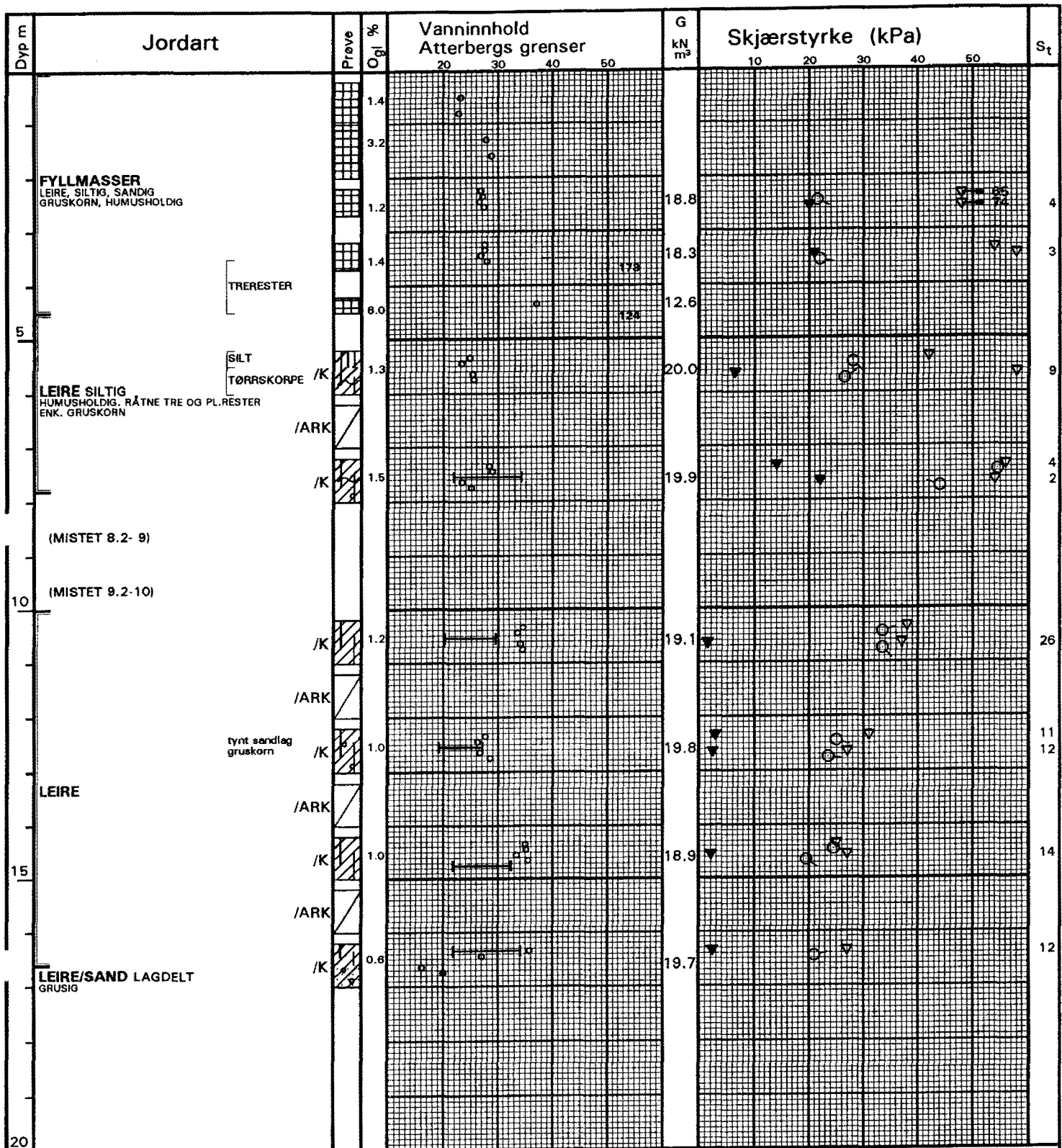
- VANNINNHOOLD/ATTERBERGS GRENSER
- ▽ KONUS, UFORSTYRRET
- GLØDETAP
- G ROMVEKT
- ▽ KONUS, OMRØRT
- St SENSITIVITET
- 15 ○ 5 TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON
- TREAKS, AKTIV
- /Ø ØDOMETERFORSØK
- TREAKS, PASSIV
- /K KORNFORDELING

<b>LABORATORIEANALYSE</b>			Hull	X-koord	Y-koord
NSB BANE Region Øst Dobbeltsporet Oslo-Ski			GT 4	-766.63	2826.05
			Terrang	Grv.st	Opptak
			+ 14.4	8.0 m	12.08.93
			Borplan	Lab	Kontr.
				FE	
<b>GEOTEAM TERRAPLAN a.s.</b>			J.nr.	TEGN. NR:	
			92084	<b>92084-06</b>	
Tegn.Dato					
			5.05.95		



	VANNINNHold/ATTERBERGS GRENSER		KONUS, UFORSTYRRET	O <sub>gl</sub>	GLØDETAP
	ROMVEKT		KONUS, OMRØRT	S <sub>t</sub>	SENSITIVITET
	TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON		TREAKS, AKTIV	/Ø	ØDOMETERFORSØK
			TREAKS, PASSIV	/K	KORNFORDDELING

<b>LABORATORIEANALYSE</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	GT 23	-1050.09	2931.73
NSB BANE Region Øst Dobbeltsporet Oslo-Ski	Terrang	Grv.et	Opptak
	+ 16.2		18.08.93
<b>GEOTEAM TERRAPLAN a.s.</b>	Borplan	Lab	Kontr.
		FE	
	J.nr.	TEGN. NR:	
	92084	<b>92084-07</b>	
	Tegn.Dato		
	5.05.95		



- |  |                                 |  |                    |     |                |
|--|---------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
|  | VANNINNHOOLD/ATTERBERGS GRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                         |  | KONUS, OMRØRT      | St  | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON     |  | TREACKS, AKTIV     | /Ø  | ØDOMETERFORSØK |
|  |                                 |  | TREACKS, PASSIV    | /K  | KORNFORDELING  |

### LABORATORIEANALYSE

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo-Ski

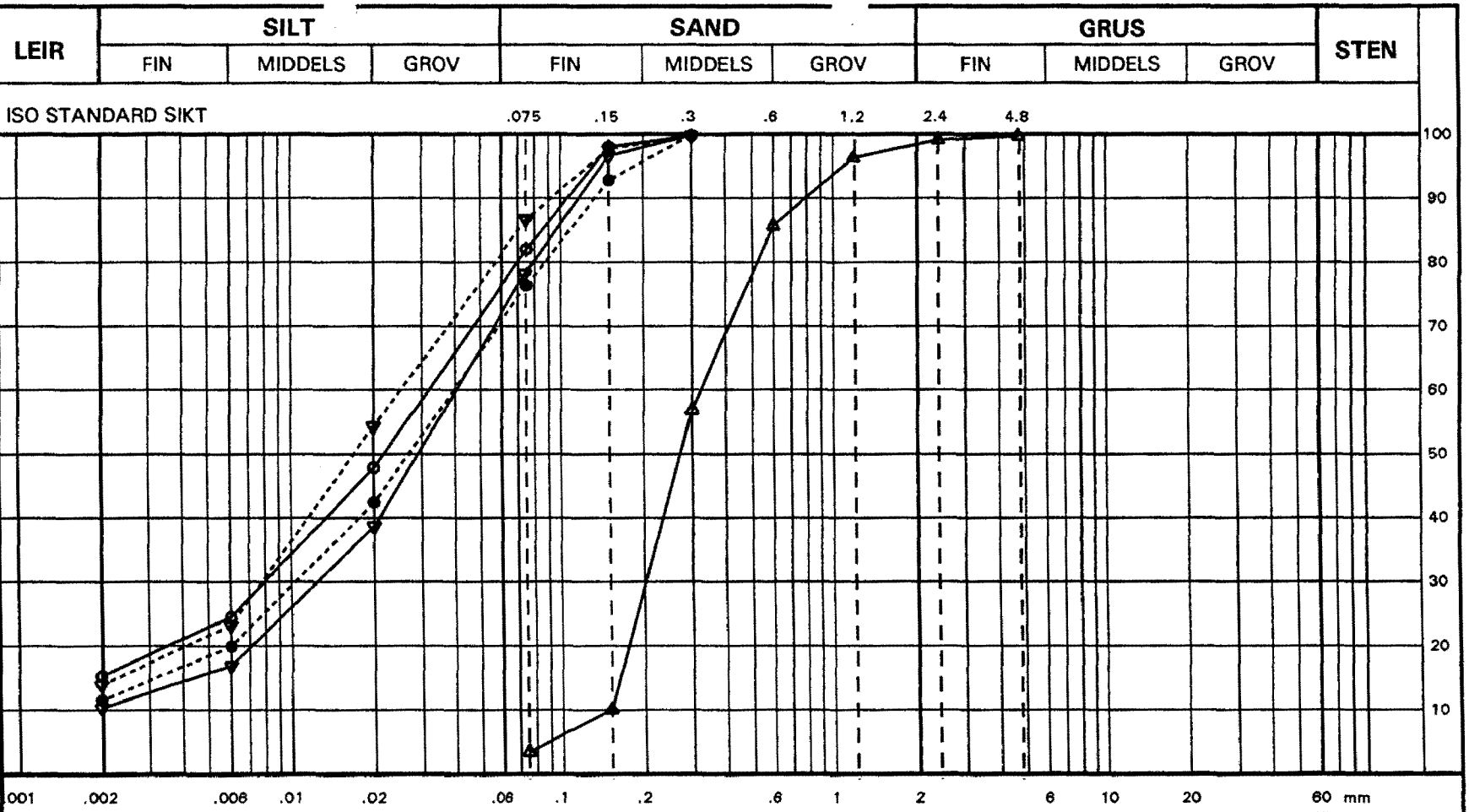
Hull	GT 27	X-koord	-945.07	Y-koord	2906.08
Terrang	+ 14.7	Grv.et		Opptak	19.08.93
Borplan		Lab	FE	Kontr.	
J.nr.	92084	TEGN. NR:			
Tegn.Dato	5.05.95	92084-08			

**GEOTEAM TERRAPLAN a.s.**

# GEOTEAM TERRAPLAN a.s.

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo Ski

## KORNFORDELINGSANALYSE



METODER : T = Tørrsikting, V = Våtsikting, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.  
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.  
 Cu : Standard =  $d_{80}/d_{10}$  /x =  $d_{75}/d_{25}$

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
T/F	GT 4	3.50- 3.80	—○—○—	LEIRE, siltig/finsandig			9 /x	
T/F	GT 4	5.20- 6.00	—▽—▽—	SILT, leirig/finsandig			7 /x	
T	GT 4	6.57- 6.81	—△—△—	MELLOMSAND			2	
T/F	GT 4	6.61- 6.75	---●---	SILT, leirig/finsandig			9 /x	
T/F	GT 4	7.20- 7.75	---▽---	SILT, leirig/finsandig			7 /x	

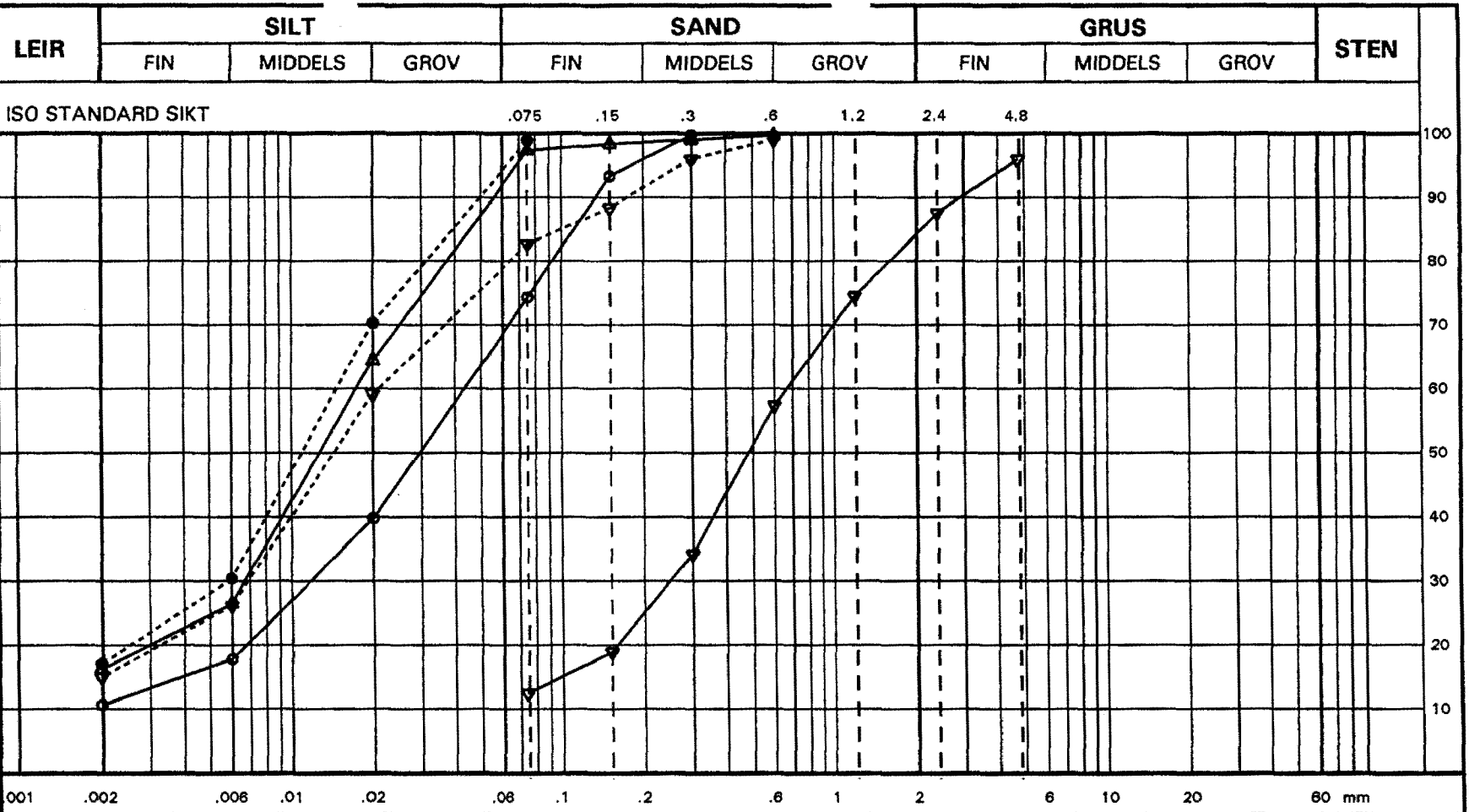
J.nr. 92084  
 Tegnr./Dato 5.05.95  
 Borplan +14.4  
 Høll GT 4  
 Tereng +14.4  
 X-koordinat -766.63  
 Y-koordinat 2826.05  
 Lab. FE  
 Oppråk 12.08.93  
 Kontr.

92084-10

# GEOTEAM TERRAPLAN a.s.

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo Ski

## KORNFORDELINGSANALYSE



METODER : T = Tørrsikting, V = Våtsikting, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.  
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.  
 Cu : Standard =  $d_{80}/d_{10}$  /x =  $d_{75}/d_{25}$

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
T/F	GT 4	8.2- 8.4	—○—○—	SILT, leirig/finsandig			9 /x	
T	GT 4	8.7- 8.9	—▽—▽—	SAND			6 /x	
T/F	GT 4	10.4-10.6	—△—△—	LEIRE, siltig			6 /x	
T/F	GT 4	12.2-13.0	---●---	LEIRE, siltig			6 /x	
T/F	GT 4	14.2-15.0	---▽---	LEIRE, siltig/sandig			9 /x	

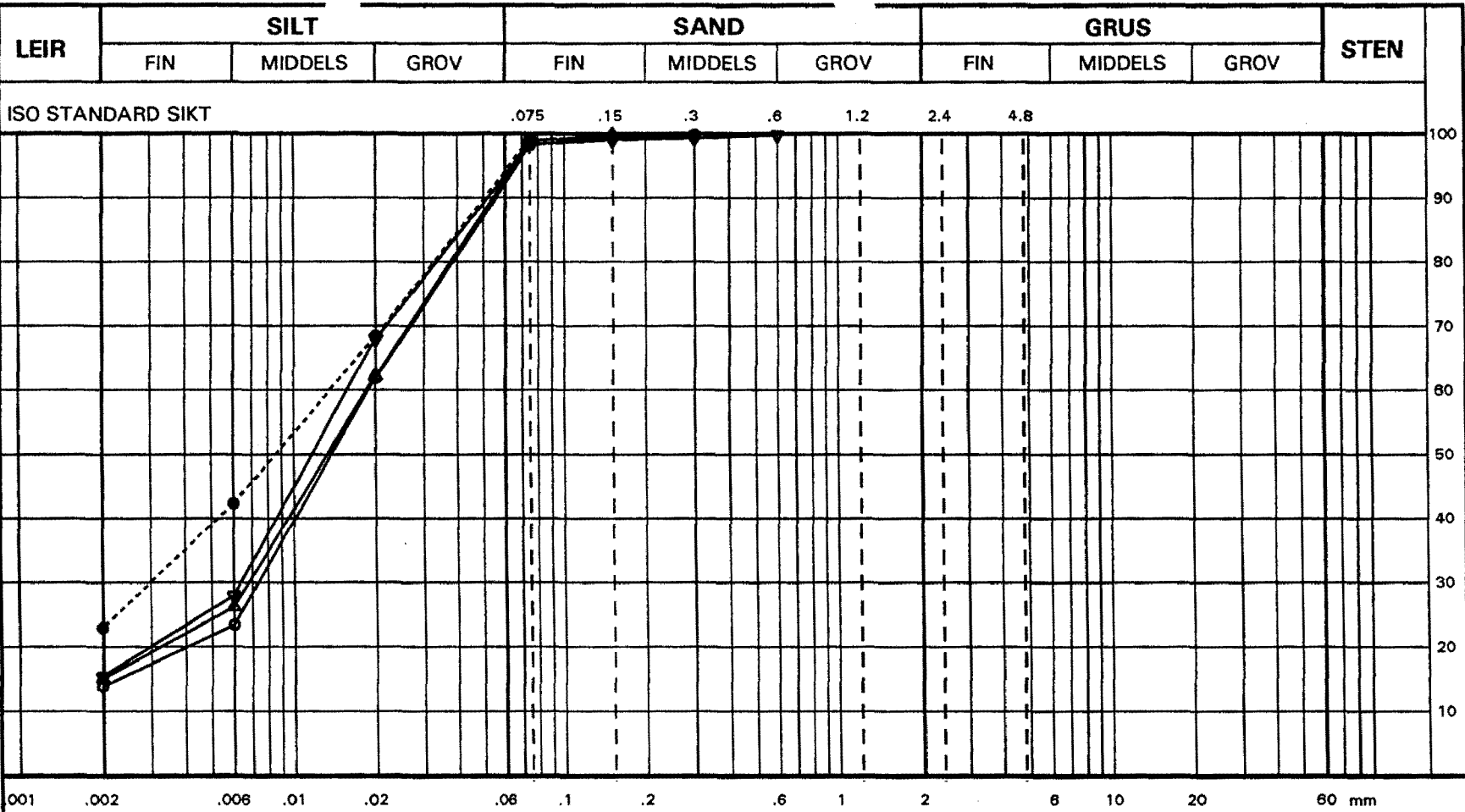
J.nr. 92084  
 Tegn. Date 5.05.95  
 Borplan +14.4  
 Terrang GT 4  
 Høfl GT 4

X-koordinat -766.63  
 Y-koordinat 2826.05  
 Opprakk 12.08.93  
 TEGN. NR FE  
 92084-11

# GEOTEAM TERRAPLAN a.s.

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo Ski

## KORNFORDDELINGSANALYSE



METODER : T = Tørrsiktning, V = Våtsiktning, H = Hydrometèranalyse, F = Falling drop.

DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.

Cu : Standard =  $d_{60}/d_{10}$  /x =  $d_{75}/d_{25}$

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
T/F	GT 23	4.5- 4.6	—○—○—	LEIRE, siltig			5 /x	
T/F	GT 23	6.2- 7.0	—▽—▽—	LEIRE, siltig			6 /x	
T/F	GT 23	7.2- 7.4	—△—△—	LEIRE, siltig			6 /x	
T/F	GT 23	9.3- 9.4	- - -●- - -	LEIRE, siltig			12 /x	

Høll: GT 23  
 Tereng: + 16.2  
 Borplan  
 J.nr.: 92084  
 Tegndato: 5.05.95

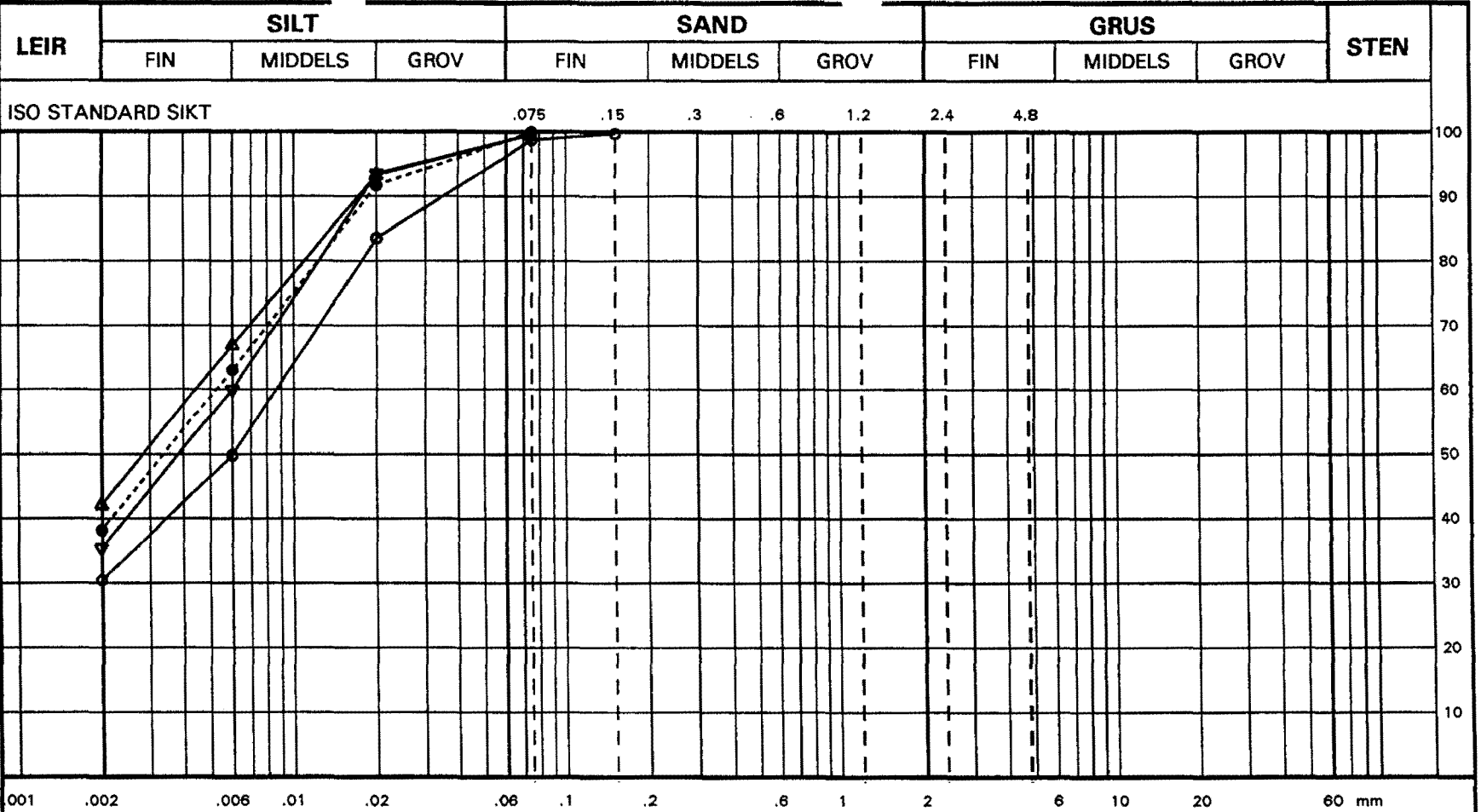
X-koord: -1050.09  
 Y-koord: 2931.73  
 Grv.st: Oppstak 31.08.93  
 Lab.: FE  
 Tegn. nr:

92084-12

# GEOTEAM TERRAPLAN a.s.

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo Ski

## KORNFORDELINGSANALYSE



METODER : T = Tørrsiktning, V = Våtsiktning, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.  
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.  
 $Cu = d_{60} / d_{10}$       $\lambda = d_{75} / d_{25}$

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
T/F	GT 23	11.5-11.6	—○—○—	LEIRE				
T/F	GT 23	13.5-13.6	—▽—▽—	LEIRE				
T/F	GT 23	15.5-15.6	—△—△—	LEIRE				
T/F	GT 23	17.5-17.6	- - -●- - -	LEIRE				

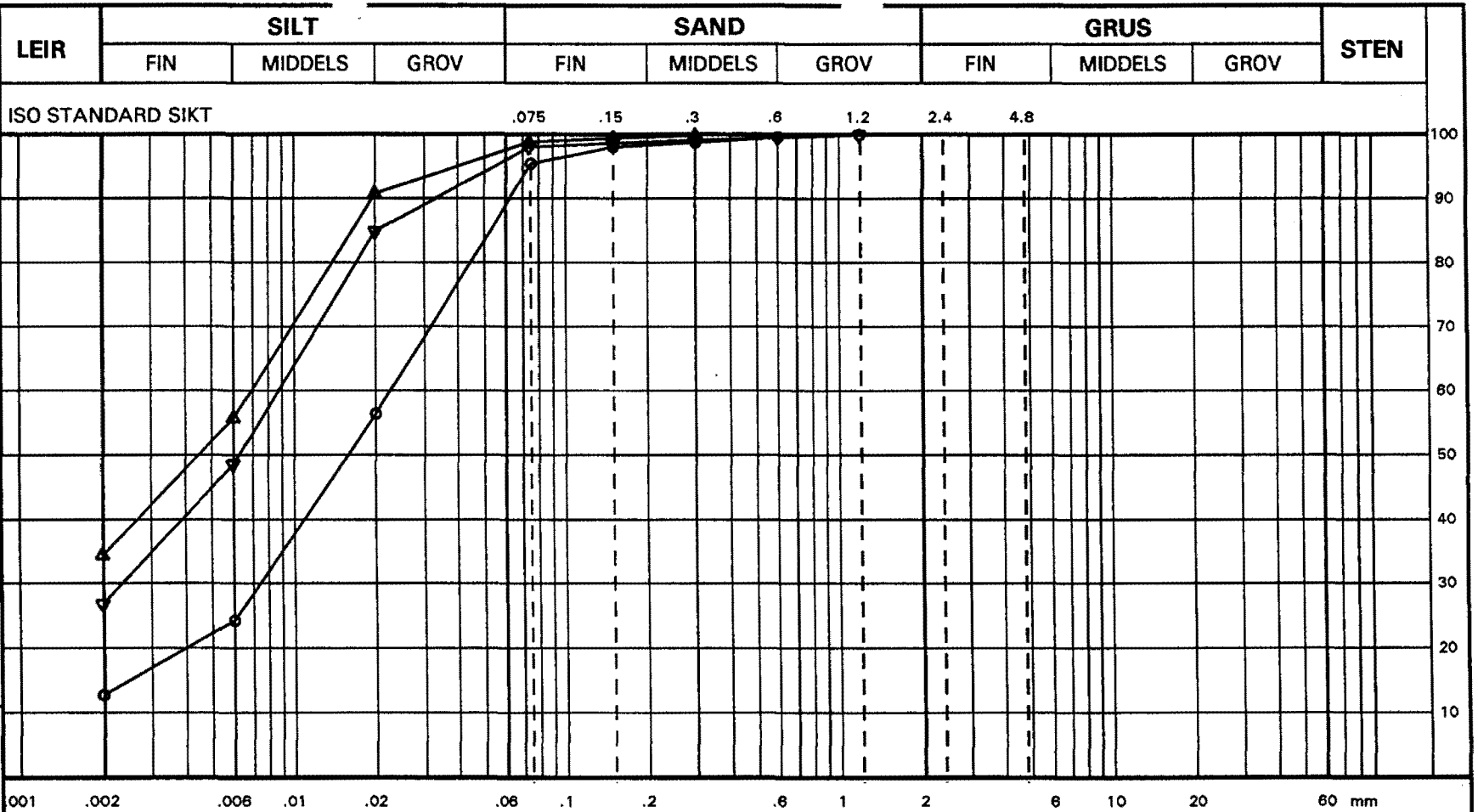
J. nr.: 92084  
 Tegndato: 5.05.95  
 Skjult: GT 23  
 Terning: +16.2  
 Skjult: 16.2

X-koordinat: -1050.09  
 Y-koordinat: 2931.73  
 Oppstak: 31.08.93  
 Lab.: FE  
 Korrt.: FE  
 TEGN. NR.: 92084-13

# GEOTEAM TERRAPLAN a.s.

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo Ski

## KORNFORDELINGSANALYSE



METODER : T = Tørrsiktning, V = Våtsiktning, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.  
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.  
 Cu : Standard =  $d_{80} / d_{10}$  /x =  $d_{75} / d_{25}$

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
T/F	GT 27	5.5- 5.6	—○—○—	SILT, leirig			6 /x	
T/F	GT 27	7.5- 7.6	—▽—▽—	LEIRE, siltig				
T/F	GT 27	10.5-10.6	—Δ—Δ—	LEIRE				

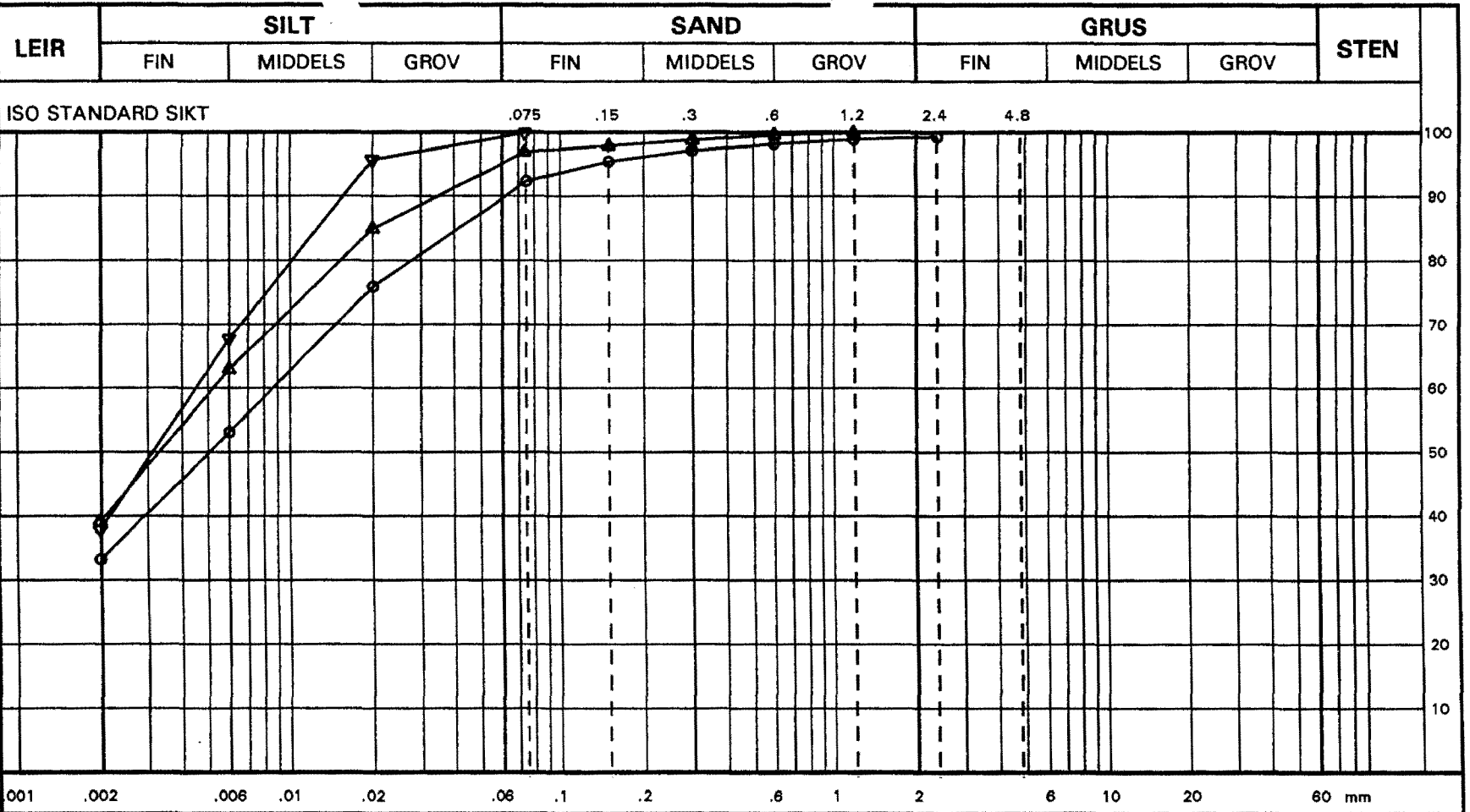
Høll: GT 27  
 Tørrvekt: +14.7  
 Jnr.: 92084  
 Tegndato: 5.05.95

X-koordinat: -945,07  
 Y-koordinat: 2906,08  
 Oppråk: 2.09.93  
 Tegnr. NR: FE  
 92084-14

# GEOTEAM TERRAPLAN a.s.

NSB BANE Region Øst  
Dobbeltsporet Oslo Ski

## KORNFORDELINGSANALYSE



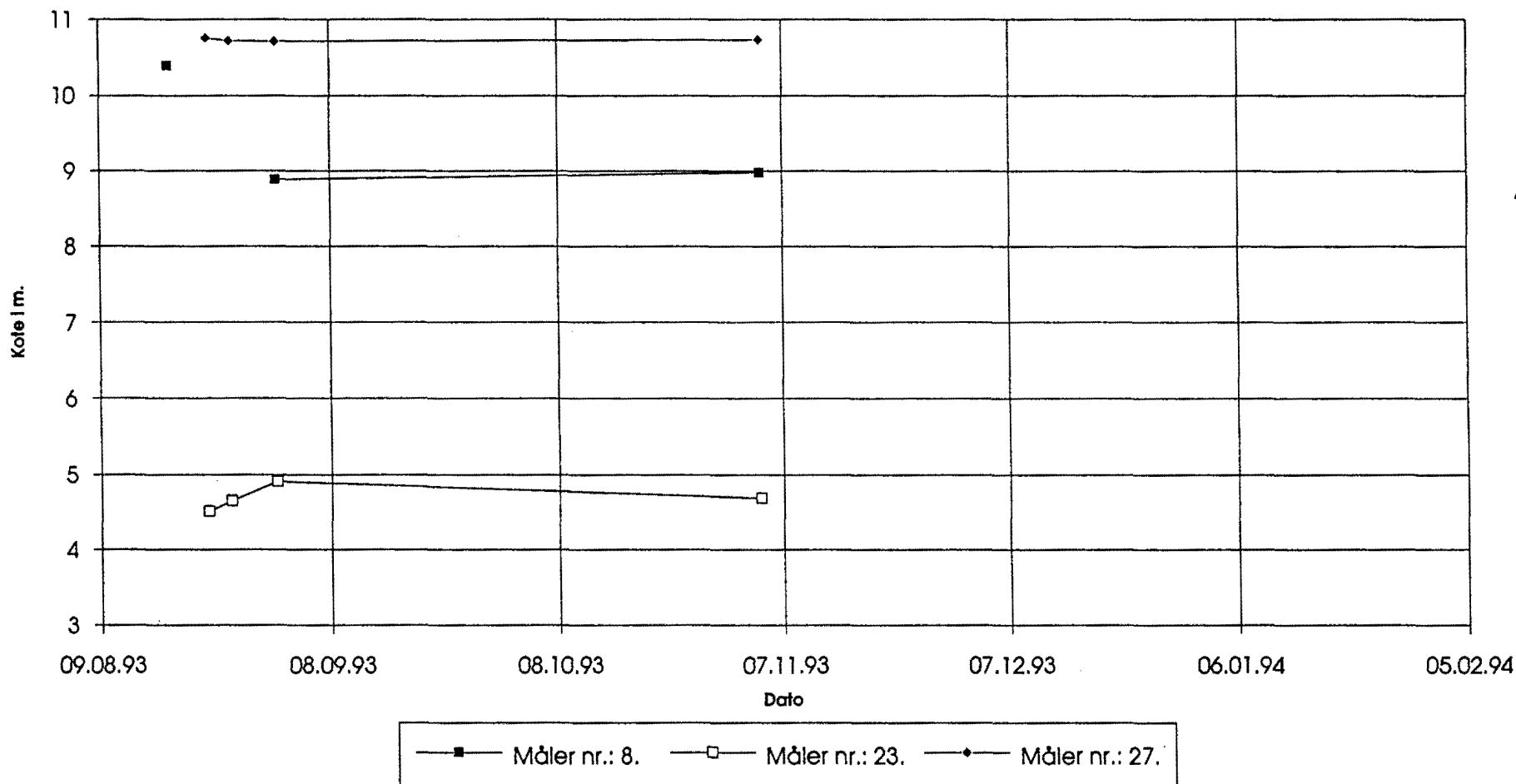
METODER : T = Tørrsikting, V = Våtsikting, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.  
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.  
 Cu : Standard =  $d_{80}/d_{10}$  /x =  $d_{75}/d_{25}$

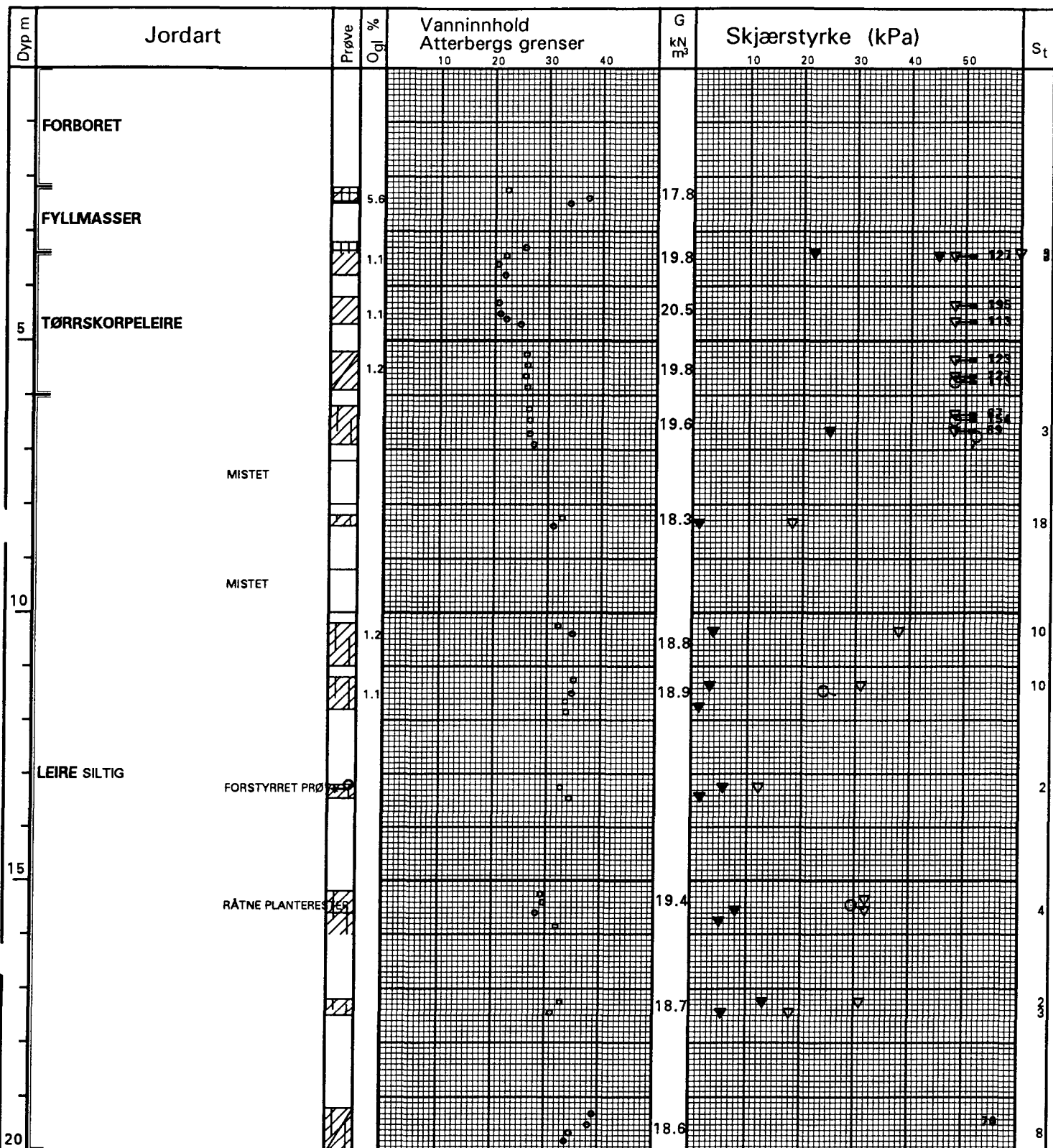
Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
T/F	GT 27	12.5-12.6	—○—○—	LEIRE				
F	GT 27	14.7-14.8	—▽—▽—	LEIRE				
T/F	GT 27	16.3-16.4	—△—△—	LEIRE				

J.nr. 92084  
 Tegn. Date 5.05.95  
 Tereng + 14.7  
 Borplan  
 Høll GT 27

X-koordinat -945.07  
 Y-koordinat 2906.08  
 Lab. 2.09.93  
 FE  
 TEGN. NR  
**92084-15**

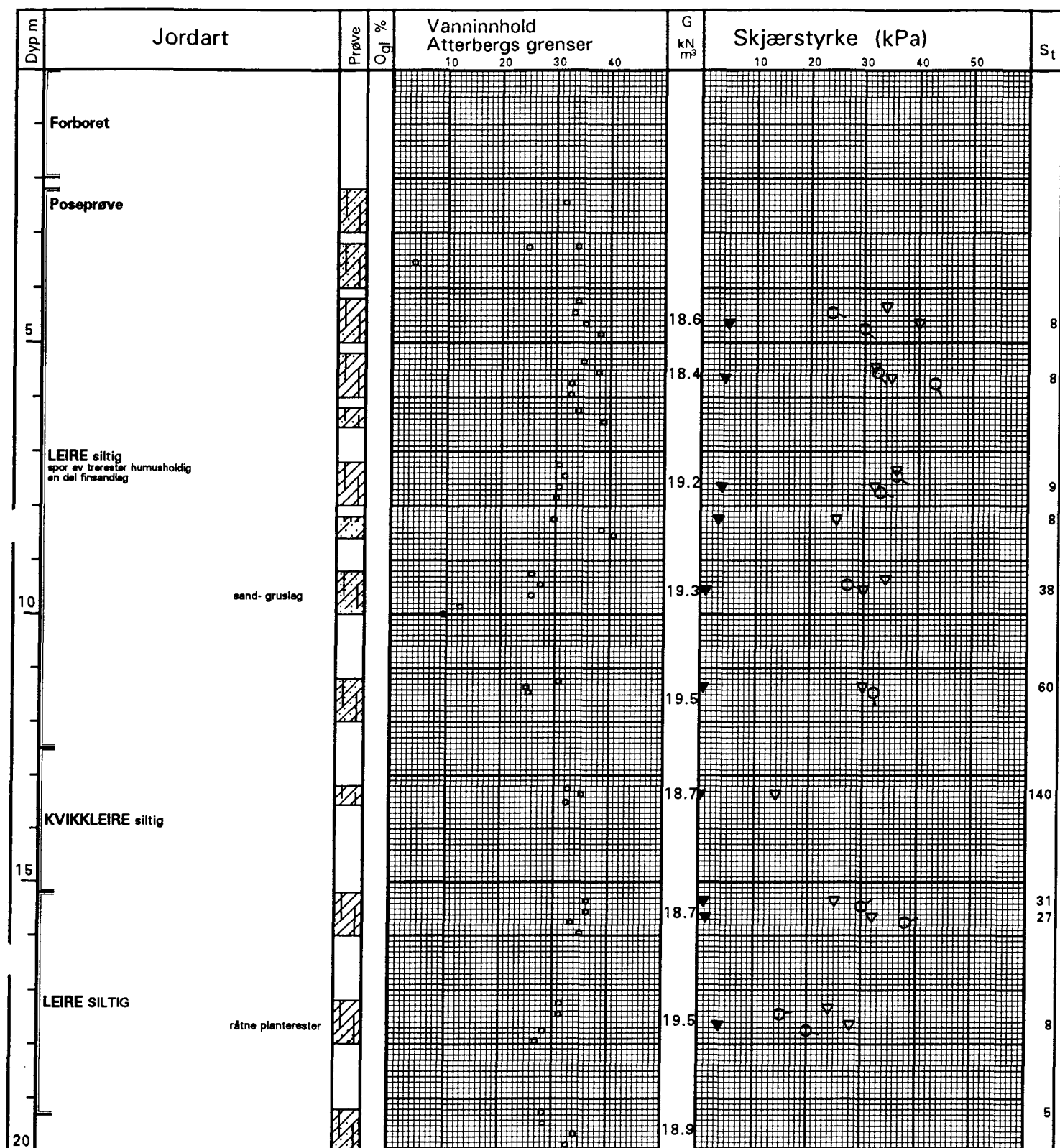
### Poretrykksmålinger i Gamlebyen





- |   |  |  |
|---|--|--|
| VANNINNHold/ATTERBERGS GRENSER<br>G<br>ROMVEKT<br>15 5 10<br>TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON | ▼ KONUS, UFORSTYRRET<br>▼ KONUS, OMRØRT<br>⊕ TREAKS, AKTIV<br>⊙ TREAKS, PASSIV | Ogl GLØDETAP<br>St SENSITIVITET<br>Ø ØDOMETERFORSØK<br>/K KORNFORDDELING |
|---|--|--|

LABORATORIEANALYSE	Hull	X-koord	Y-koord
	v/111	-1087.79	3234.11
NSB BANE Region Øst Dobbeltsporet Oslo-Ski	Terrang	Grv.st	Opptak
	20.38	-	54 21.02.95BJH
GEOTEAM TERRAPLAN a.s.	Borplan	Lab	Kontr.
	92084-	27.02.1995	WH
	J.nr.	TEGN. NR:	
	92084	92084-23	
	Tegn.Dato		
	09.03.1995		



- |  |  |                      |   |
|--|--|----------------------|---|
| VANNINNHOLD/ATTERBERGS GRENSER<br>ROMVEKT<br>TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON | KONUS, UFORSTYRRET<br>KONUS, OMRØRT<br>TREAKS, AKTIV<br>TREAKS, PASSIV | Ogl<br>St<br>Ø<br>/K | GLØDETAP<br>SENSITIVITET<br>ØDOMETERFORSØK<br>KORNFORDELING |
|--|--|----------------------|---|

<b>LABORATORIEANALYSE</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	v/115	-964.6	3031.95
NSB BANE Region Øst Dobbeltsporet Oslo Ski	Terreng	Grv.st	Opptak
	20.94	-	22.02.95 BJH
<b>GEOTEAM TERRAPLAN a.s.</b>	Borplan	Lab	Kontr.
	92084-	01.03.1995	WH
	J.nr.	TEGN. NR:	
	92089	<b>92084-24</b>	
	Tegn.Dato		
	09.03.1995		

TABELLER.

Tabell 1: Boringer Minneparken, Oslo 1993.

Borpkt.	Type	X *)	Y *)	Z	D	Z-D	Stopp
GT1	DT	✓ -736.41	2804.92	13.98	2.6	(11.38)	Stopp **)
GT2	DT	✓ -749.14	2814.67	13.81	31.7	-17.89	Ant. fjell
GT3	DT	✓ -757.59	2819.93	14.02	26.6	-12.58	"
GT4	DT	✓ -766.63	2826.05	14.44	21.9	-7.46	"
SOD2-1 GT4	PR	✓ -766.63	2826.05	14.44	20.0	(-5.56)	Avsluttet
GT5	H	✓ -776.65	2833.69	14.90	16.9	-2.00	"
GT6	H	✓ -788.79	2842.40	15.28	15.1	0.18	"
GT7	DT	✓ -799.64	2851.25	16.37	15.4	0.97	"
GT8	DT	✓ -797.25	2857.94	16.50	15.8	0.70	"
GT8	PZ	-797.25	2857.94	16.50	14.8	(1.70)	Nivå spiss
GT9	H	✓ -784.43	2847.99	15.60	15.1	0.50	Ant. fjell
GT10	DT	✓ -769.19	2841.24	15.01	21.1	-6.09	"
GT11	DT	✓ -761.65	2832.62	14.66	23.6	-8.94	"
GT12	DT	✓ -752.52	2826.19	14.25	21.7	-7.45	"
GT13	H	✓ -724.39	2819.36	13.61	20.0	(-6.39)	Avsluttet
GT14	H	✓ -741.49	2840.74	14.31	20.0	(-5.69)	"
GT15	DT	✓ -755.97	2852.50	15.15	1.7	(13.45)	Stopp **)

\*) Lokalt koordinatsystem Oslo kommune

\*\*\*) Antatt stopp mot tak eksisterende tunnel.

SOD2-1      x - 950 / - 600  
                   y    2800 / 3200

Tabell 2: Boringer Gamlebyen Gravlund, Oslo 1993.

Borpk.	Type	X *)	Y *)	Z	D	Z-D	Stopp
GT20	DT	-1139.95	2949.50	19.81	28.4	-8.59	Ant. fjell
✓ GT21	DT	-1099.86	2962.97	19.48	38.0	-18.52	"
✓ GT22	DT	-1081.06	2898.88	14.06	25.9	-11.84	"
✓ GT23	DT	-1050.09	2931.73	16.19	19.2	-3.01	"
✓ GT23	F	-1050.09	2931.73	16.19	19.1	-2.91	+ 2,75 m
SOD2 ✓ GT23	PR	-1050.09	2931.73	16.19	19.0	(-2.81)	Avsluttet
✓ GT23	PZ	-1044.61	2929.57	16.39	18.0	(-1.61)	Nivå spiss
✓ GT24	DT	-1011.21	2890.54	13.87	17.7	-3.83	Ant. fjell
✓ GT24	F	-1011.21	2890.54	13.87	18.9	-5.03	+ 2,50 m
✓ GT25	DT	-1002.48	2950.99	18.70	26.5	-7.80	"
✓ GT26	DT	- 994.58	2916.37	16.21	26.1	-9.89	"
✓ GT27	DT	- 945.07	2906.08	14.71	17.1	-2.39	"
SOD2-2 ✓ GT27	PR	- 945.07	2906.08	14.71	17.0	(-2.29)	Avsluttet
✓ GT27	PZ	- 945.07	2906.08	14.71	16.8	(-2.09)	Nivå spiss
✓ GT28	DT	- 902.39	2895.56	13.23	14.6	-1.37	Ant. fjell
✓ GT29	DT	- 902.31	2872.98	12.14	13.1	-0.96	"
✓ GT29	F	- 902.31	2872.98	12.14	12.8	-0.66	+ 1.75 m
✓ GT30	DT	- 942.46	2892.63	13.58	11.2	2.38	"
✓ GT30	F	-942.46	2892.63	13.58	11.1	2.48	+ 3.00 m
✓ GT31	DT	-921.47	2903.00	14.17	14.0	0.17	Ant. fjell
✓ GT32	DT	-902.40	2923.93	15.36	13.6	1.76	"
✓ GT33	DT	-936.50	2922.24	16.04	22.5	-6.46	skråfjell
✓ GT34	DT	-965.79	2912.78	15.65	34.0	-18.35	Ant. fjell
✓ GT35	DT	-1029.02	2925.24	16.47	18.4	-1.93	"

\*) Lokalt koordinatsystem Oslo kommune

SOD2-2 x - 1200 / - 900  
y - 2800 / 3200

Tabell 3: Boringer Gamlebyen Gravlund/Konowsgt./Ekebergveien, Oslo 1993.

Borpkt.	Type	X *)	Y *)	Z	D	Z-D	Stopp
✓ GT36	DT	-1051.41	2914.76	14.81	18.3	-3.49	Antatt fjell
✓ GT37	DT	-1048.00	2945.21	17.75	22.0	-4.25	"
✓ GT38	DT	-1068.15	2936.40	16.62	27.8	-11.18	"
✓ GT39	DT	-1088.64	2938.89	17.40	31.7	-14.30	"
✓ GT40	DT	-1112.53	2942.63	18.45	34.4	-15.95	"
✓ GT41	DT	-924.01	2893.26	13.36	14.8	-1.44	Ant. fjell
✓ GT42	DT	-919.15	2912.59	14.85	13.9	0.95	"
✓ GT43	DT	-1038.71	2929.17	16.53	18.1	-1.57	"
✓ GT44	DT	-1039.91	2913.64	15.32	17.0	-1.68	"
✓ GT45	DT	-1035.60	2943.13	17.73	19.6	-1.87	"
✓ GT46	DT	-1158.11	2951.62	19.95	28.6	-8.65	"
✓ GT47	DT	-1169.47	2951.76	20.44	22.3	-1.86	"
✓ GT48	DT	-1184.94	2974.44	22.08	12.0	10.08	"
✓ GT49	DT	-1187.37	2957.98	21.47	9.9	11.57	"
✓ GT50	DT	-1186.46	2943.67	20.92	14.6	6.32	"
✓ GT51	DT	-1199.19	2961.71	22.06	3.7	18.36	"

\*) Lokalt koordinatsystem Oslo kommune

SOD2

SOD3 x - 1800 / - 1200 y. 2400 - 3200

SOD2 x - 1200 / - 400 y. 2400 - 3200

Tabell 4: Boringer Gamlebyen Gravlund mm, Oslo 1995

Borpkt.	Type	X *)	Y *)	Z	D	Z-D	Stopp
✓ GT100	DT	-922.30	2989.84	18.83	25.54	-6.71	Ant. fjell
✓ GT101	DT	-948.81	3042.01	18.92	27.25	-8.33	Ikke fjell
✓ GT101.1	DT	-948.81	3042.01	18.92	39.08	-20.16	Ikke fjell
✓ GT102	DT	-955.65	3036.60	19.84	15.52	4.32	Ant. fjell
✓ GT103	DT	-968.33	3076.42	17.93	26.40	-8.47	Ikke fjell
✓ GT104	DT	-977.24	3069.83	19.93	32.45	-12.52	Ant. fjell
✓ GT105	DT	-990.66	3120.11	14.56	40.36	-25.80	Ikke fjell
✓ GT106	DT	-1003.28	3114.45	15.45	40.31	-24.86	Ant. fjell
✓ GT107	DT	-1016.43	3158.99	12.82	36.62	-23.80	Ant. fjell
✓ GT108	DT	-1019.48	3142.40	13.55	33.87	-20.32	Ant. fjell
GT109	DT	-1044.09	3201.90	12.66	21.11	-8.45	Ant. fjell
✓ GT110	DT	-1065.77	3201.70	18.96	5.08	13.88	Ikke fjell
GT110.1	DT	-1065.77	3201.70	18.96	26.25	-7.29	Ant. fjell
✓ GT111	DT	-1087.79	3234.11	20.38	28.02	-7.64	Ant. fjell
5062-3 ✓ GT111	PR	-1087.79	3234.11	20.38	20.00	0.38	Avsluttet
✓ GT112	DT	-1111.61	3285.74	20.73	33.29	-12.56	Ant. fjell
✓ GT113	DT	-1131.43	3292.16	25.46	19.10	6.36	Skråfjell
✓ GT114	DT						utgår ?
GT115	DT	-964.60	3031.95	20.94	39.94	-19.00	Ant. fjell
5062-2 ✓ GT115	PR	-964.60	3031.95	20.94	20.00	0.94	Avsluttet

\*) Lokalt koordinatsystem Oslo kommune