

NORGES STATSBANER  
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Telegr.adr.: Jernbanestyret  
Postadresse: Storgaten 33  
Telefon: 20 95 50

Gjenpart: B

28k 4037

 Jernbaneverket	
Dokumentnummer	Rev.
UB.111608-000	000

Bilag (antall)

1

Distriktsjefen

OSLO

Deres ref. og datum

1108/8 B/HS 29.8.75

Eget saknr. og ref.

7607/14,3 B/Baf

Datum

10. SEP. 1975

Sak

VEI 2001 ØSTRE AKER VEIS FORLENGELSE  
UNDERGANG VED LÖRENSKOG STASJON PARKERINGSPLASSENE

Den geotekniske rapport fra Noteby, datert 4. august 75, er gjennomlest. Det er presisert at grunnundersøkelsene hittil kun har vært av orienterende art, og at detaljprosjekteringen vil kreve supplerende undersøkelser.

Grunnforholdene synes imidlertid å være brukbare ved krysningsstedet, og det vil neppe oppstå alvorlige problemer i forbindelse med fundamenteringen. De største vanskeligheter er forbundet med togtrafikken som etter alt å dømme må føres på provisoriske bruer over anleggsstedet. Detaljprosjekteringen vil vise hvordan dette må utføres.

Rapport 13670 fra Noteby returneres vedlagt.

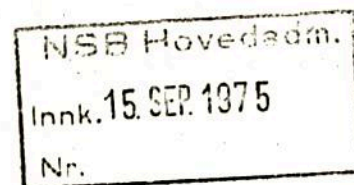
For Generaldirektøren

**NOTEBY**

NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF  
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK  
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL



1 3 6 7 0

LØRENSKOG KOMMUNE

STASJONSMYRA  
-----

Sk 4037

GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK VURDERING

4. august 1975.

Innholdsfortegnelse:

A. INNLEDNING	Side 3
B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET	" 3
C. GRUNNFORHOLD	" 4
D. GEOTEKNISK VURDERING	" 5
E. SLUTTBEMERKNING	" 8

Tegninger:

13670-0	Oversiktskart	
-1	Borplan	(løs i lomme)
-10	Geotekniske data, skovling I-IV	
-11	" " " V	
-100	Profil A-A og B-B	
4000-1 og 2	Geotekniske bilag	
4000-73	Von Posts skala	

Overingeniør: B. Finborud

Saksbehandler: T. Thorvaldsen /R

#### A. INNLEDNING

Lørenskog kommune v/Bygningssjefen skal utarbeide reguleringsplan for området ved Lørenskog stasjon. I planene inngår omlegging av Høybråtenveien og opparbeidelse av ny fylkesvei med kryssing under jernbanen. De deler av myrområdet som ikke inngår i veiplanene, planlegges benyttet til parkerings- og grøntarealer.

Vårt firma har fått i oppdrag å utføre orienterende grunnundersøkelser for å kunne vurdere mulighetene for en oppfylling av myrområdet, samt klargjøre mulighetene for en kryssing av jernbanen med fremtidig veitracé.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området av VIAK A/S. Resultater fra disse borer er benyttet i vår vurdering av prosjektet.

Foreliggende rapport inneholder resultatet av grunnundersøkelsene samt en geoteknisk vurdering.

#### B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET

Det er utført dreiesonderinger i 5 punkter for opplysning om grunnens relative fasthet og bestemmelse av dybde til fjell eller bæredyktig grunn. Innenfor myrområdet er det utført ialt 5 skovlboringer for opptak og nærmere undersøkelser av prøver i laboratoriet. Videre er det utført en vinge boring ved fremtidig undergang for bestemmelse av jordens in-situ skjærfasthet. Skovlingene er avsluttet i ca. 3 - 4 m dybde. Dreiesonderingene er avsluttet i ca. 10 m dybde, unntatt boring nr. 4 som er ført til fast grunn.

De opptatte prøvene er analysert i laboratoriet med hensyn til vanninnhold og formuldingsgrad etter Von Posts klassifiseringsskala. Kfr. tegning nr. 4000-73. Det er også utført glødeforsøk i laboratoriet for bestemmelse av innhold av organisk materiale. Glødetapet angir vekttapet av organisk materiale i prosent av total tørrvekt.

Vi viser til bilag 4000-1 og 2 for nærmere beskrivelse av boringsutstyr og undersøkelses- og oppteigningsprosedyrer.



C. GRUNNFORHOLD

Resultatet av undersøkelsene er vist i profiler på tegning nr. 13670-100. Beliggenheten av boringer og profiler fremgår av borplanen, tegning nr. 13670-1. Resultatet fra laboratorieundersøkelsene er vist på tegning nr. 13670-10 og -11.

Terrenget i det undersøkte området er flatt og myrlendt. Ellingsrudelva skjærer på tvers gjennom området og deler myra i to deler hvorav det vesentligste av den sydøstre delen er oppfylt med forskjellige typer fyllmasse, for det meste stein, men også slagg og sagflis. I flomperioder blir store deler av det nordre myrområdet satt under vann. Høyeste flomvannstand er oppgitt til kote 154.6. Jernbanen ligger på fylling der linjen ligger inntil Høybråtenveien. Like nord for jernbanen og vest for Nuggerudveien er fjellet synlig i dagen.

Med tanke på den planlagte disponering og utbygging av området synes det naturlig å dele beskrivelsen av grunnforholdene i to underavsnitt, hvorav det ene tar for seg selve myrområdet mens det andre behandler området ved den planlagte undergangen ved jernbanen.

Myrområdet

Dreieboringene viser at jordartene i grunnen er løst lagret, da boret stort sett har sunket uten dreining og tildels for redusert belastning. Dybdene til fjell i borpunktene er ikke bestemt, men av den generelle topografi i området kan det antas at disse er større enn 15-20 m.

I overflaten består grunnen av et torvlag i tykkelse varierende fra 2 - 4 m. Torvlagets mektighet øker inn mot de sentrale deler av myren, d.v.s. inn mot Ellingsrudelva. I skovling V som ligger på det utfylte området, er det påvist slagg og sagflis i borchullet.

Torven har liten formuldningsgrad og kan klassifiseres som H2 etter Von Posts klassifiseringsskala. (Nesten fullstendig uomdannet og dynnfri torv). Torven går gradvis over i en kohesjonsjordart, antatt leire. Overgangssonen er svært uren og består av torv med betydelig innhold av silt, tre, planterester o.l. Materialet kan vanskelig klassifiseres etter formuldningsgrad og er derfor på tegningene benevnt "organisk materiale".

Vanninnholdet i torven er svært høyt og varierer fra 100 til 1240 % regnet i forhold til tørrvekten. Vanninnholdet er minst i myrens ytterkant (skovling I) og øker inn mot elveleiet (skovling IV). Innholdet av organisk materiale er også svært høyt, i størrelsesorden inntil 80 %. Disse faktorer gjør at torvmaterialet kan klassifiseres som ekstremt kompressibelt.

Grunnvannstanden innenfor myrområdet vil variere med nedbørsforholdene og vannstanden i Ellingsrudelva, men kan stort sett antas å ligge like under terrengnivå.

#### Undergangen

Av boringene ved den planlagte undergangen fremgår det at grunnen her består av løst lagret, siltig leire. Dreiesonderingene viser delvis fri synk inntil ca. 10 m dybde hvorefter lagringsfastheten øker. I borpunkt 4 er fast grunn påvist i 24 m dybde. Boringen er avsluttet i et fast sand- eller gruslag.

Skjærfastheten i de øverste 6 m under overflaten er større enn  $5 \text{ Mp/m}^2$ , tilsvarende en fast leire. Under dette nivå avtar skjærfastheten til ca.  $2.5 \text{ Mp/m}^2$ , tilsvarende middels fast til bløt leire. Leiren har lav sensitivitet.

#### D. GEOTEKNISK VURDERING.

Fra kommunen er det opplyst at myrområdet planlegges disponert som parkeringsareal med en innregulering av veitracéene slik dette fremgår av borplanen. Fylkesveitracéen i nord-sydlig retning vil krysse under jernbanen med lavbrekk på ca. kote 153.8. Ellingsrudelva skal bevares som en del av et gjennomskjærende grøntbelte. En kulvertering er således uaktuell.

På bakgrunn av disse forutsetninger kan det gis følgende geotekniske vurdering av prosjektet:

#### Veier og plasser

Deler av det oppfylte området er i sin nåværende forfatning ubrukbart som trafikerbart areal. Dette gjelder et stripeareal med bredde ca. 40 - 50 m fra fyllingsfronten. Fyllingsarbeidene har her medført betydelige deformasjoner og sprekkdannelser i grunnen, hvilket tyder på at en bruddtilstand har inntruffet. En avlastning av fyllingsfronten vil kunne bedre



stabilitetstilstanden, men ikke rehabilitere undergrunnen på kort sikt.

Det allerede oppfylte området vil trolig få en del setninger, avhengig av hvor lenge fyllingen har ligget.

Det øvrige myrområdet bør ikke fylles opp og belastes på vanlig måte da enhver tilleggsbelastning på grunnen vil forårsake store setninger med fare for grunnbrudd. Området kan planeres og benyttes til parkeringsplass dersom man i prinsipp ikke påfører grunnen noen vesentlig belastning.

Det finnes idag flere metoder for bygging av plasser/veier på myr, hvorav de vanligste er skissert nedenfor:

1. Masseutskifting med nedføring av fyllmasser til bæredyktig grunn, enten med nedsprenkning eller ved konvensjonell utgraving av dårlige masser, og etterfylling med stabile friksjonsmasser.
2. Overføring av laster til fast grunn ved bruk av peler.
3. Bruk av lette fyllmasser, f.eks. Leca, lettbetongavfall (Siporex, Ytong), Isopor, bark, sagflis eller tilsvarende.

Med bakgrunn i en teknisk/økonomisk vurdering synes en kombinasjon av metode 1 og 3 å være mest aktuell for foreliggende oppgave. Med en angitt flomvannstand på kote 154.6 bør området planeres til ca. kote 155.0, hvilket medfører inntil ca. 1.0 m fyllingshøyde. Den øverste, mest kompressible delen av myrlaget bør bortgraves og erstattes med lette fyllmasser, f.eks. bark eller sagflis. Andre lette fyllmasser kan også benyttes, men disse blir normalt kostbare i bruk.

Lettbetongprodukter og Leca bør ligge over dreneringsnivå, mens sagflis og torv bør ligge i fuktig miljø (under grunnvannstanden) selv om dette ikke er noen absolutt betingelse. Sagflis og bark i fylling over grunnvannstanden må tettes i overflaten for å begrense lufttilgangen og derved minste nedbrytingsprosessene.

Overbygning på undergrunn av lette fyllmasser krever en noe spesiell utførelse, da fyllingen i seg selv gir en lite bæredyktig overflate. Det kan f.eks. benyttes et nedre bærelag av utstøpt betong eller Leca-betong som armeres med nett. Overbygningens oppbygning må vurderes spesielt på bakgrunn av type fyllingsmateriale, belastninger, krav til overflatejevnhet etc.

I veitracéene hvor det stilles strengere krav til setninger og jevnhet kan man med fordel benytte et polysteren-materiale, f.eks. Isopor, som lett underbygning. Isoporen legges ut i blokker i varierende tykkelse avhengig av grunnforholdene og veiens lengdeprofil. Overbygningen bygges opp av et armert betonglag under et konvensjonelt bærelag av knust stein. Denne metoden har blitt benyttet av Statens Vegvesen ved flere anledninger, og viser seg å gi gode resultater.

Det er en fordel om nye veitracéer i størst mulig utstrekning følger eksisterende veier slik at man kan dra nytte av den konsolidering disse veiene har påført undergrunnen. Lengdeprofilene bør utformes slik at veiene blir liggende på lav fylling over myren.

#### Undergangen

Grunnforholdene ved krysningspunktet med jernbanen er karakterisert av et relativt fast øvre lag, hvor skjærfastheten er større enn  $5 \text{ Mp/m}^2$ . Med et angitt lavbrekk på ca. kote 153.8 vil anleggelsen av undergangen medføre graving ned til ca. 2 - 3 m dybde i forhold til naturlig terrengnivå til siden for jernbanelinjen.

Med henblikk på grunnens bæreevne kan undergangen fundamenteres direkte på løsmassene på hel plate. Den bør støpes vanntett og utformes som en kasse for å unngå lokal senkning av grunnvannstanden hvilket kan forårsake setninger på jernbanelegemet.

Selve utførelsesfasen kan bli komplisert da jernbanelinjen ikke kan stenges for regulær togtrafikk i anleggstiden. Jernbanelegemet må da midlertidig omfundamenteres. På grunn av de store belastninger en slik konstruksjon vil bli påført, må man trolig basere seg på et midlertidig bærende system opplagt på fundamenter som er pelet til fast grunn.

Undergangen må graves ut innenfor relativt tung innvendig avstivet spunt. På grunn av store overliggende laster vil det bli overført betydelige krefter i veggene i betongkonstruksjonen. Disse belastningene kan aktualisere en fundamenteringsmetode med bruk av peler som plasseres i veggaksene og rammes til fjell eller fast grunn.



E. SLUTTBEMERKNING

Grunnforholdene i myrområdet er dårlige og massene har ekstrem høy kompressibilitet. En del av arealene er ubrukbare som trafikkområde på grunn av den foretatte utfyllingen. Veier og plasser kan anlegges i området, men det må benyttes spesielle metoder som f.eks. masseutskifting og bruk av lette fyllmasser.

Undergangen kan fundamenteres direkte på løsmassene på hel konstruktiv bunnplate, eller på peler rammet til fast grunn eller fjell. Fundamenteringsmåten vil avhenge av en økonomisk vurdering, og av undergangens konstruktive utforming.

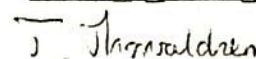
Vi gjør oppmerksom på at våre grunnundersøkelser kun har vært av orienterende art og tilpasset et forprosjektstadium. For detaljprosjekteringen kreves det utført supplerende grunnundersøkelser både for myrområdet og ved den planlagte undergangen. Når mer detaljerte planer foreligger vil vi gjerne komme tilbake for nærmere vurdering av fundamenterings- og oppfyllingsarbeidene samt dimensjonering av veier og plasser.

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S



B. Finborud



T. Thorvaldsen

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER.

● DREIESONDERING

utføres med 22 mm borstål med glatte skjøter og med en 30 mm skruespiss nederst. Boret belastes med opptil 100 kg og dreies ned med motorkraft eller for hånd.

Motstanden mot boret illustreres ved en tverrstrek på borhullstegningen ved den dybde spissen har nådd etter hver 100 halve omdreininger. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skrafert borhull angir at boret er sunket uten omdreining med den belastning som er påført venstre side av borhullet.

Krysset borhull angir at boret er slått ned.

○ ENKEL SONDERING

består av slagboring eller spyleboring til fast grunn eller antatt fjell.

▼ RAMSONDERING

utføres med 32 mm borstål med glatte skjøter og med en 38 mm 6-kantet spiss nederst. Boret rammes ned med et 75 kg fallodd som føres på borstangen og drives av en motornokk.

Motstanden mot boret illustreres i et diagram som viser rammearbeidet pr. m ( $Q_o$ ) for å drive boret ned

$$Q_o = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{Mpm/m})$$

◊ TRYKKDREIESONDERING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med en ca. 60 mm hardmetallkrone nederst. Boret opereres fra en motorisert borrigg som dreier boret ned med en konstant omdreiningshastighet på 25 o/min. og en konstant matningshastighet på 3 m/min.

Motstanden mot neddrivning i Mp registreres automatisk med en skriverenhet.

☆ FJELLKONTROLLBORING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med 51 mm hardmetall kryss-skjær nederst. Boret drives av en tung pneumatisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Det kreves en kompressor med minst 10 m<sup>3</sup>/min. kapasitet.

Boring gjennom leire, grus etc. eller gjennom større stein noteres. Når fjell er nådd, bores 3-5 m i fjellet for sikker påvisning og motstanden registreres som borsynk (cm/min.).

⊙ KJERNEBORING

utføres med borstenger som nederst har et ca. 3 m kjernerør påskrudd en diamantkrone. Det finnes en rekke typer bormaskiner, kronetyper og diametre, men i prinsipp utføres boringene alltid ved å ta opp kjernerøret når det er fullt, ta ut kjernen for oppbevaring og senke kjernerøret for boring av neste prøve.



NG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

⊙ MASKINSKOVLING

utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger) som opereres av en borrhigg. Det kan skovles ned til 5-20 m dybde avhengig av massens art, fasthet og grunnvannstand. Man får forstyrrede, men representative prøver. Skovlhullet gir anledning til observasjon av grunnvannsforhold og til å gå videre med annet boringsutstyr.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

av tilnærmet uforstyrrede prøver utføres normalt med en prøvetaker som i prinsipp består av en 60-90 cm tynnvegget stålsylinder med 54 mm diameter og med et innvendig stempel. Prøvetakeren presses til ønsket dybde med stampelet i nedre ende, dernest fastholdes stampelet mens sylinderen presses videre ned og skjærer ut prøven. Sylinderen trekkes opp, forsegles og sendes inn for laboratorieundersøkelse.

Også andre prøvetakere benyttes, avhengig av grunnforholdene.

+ VINGEBORING

utføres ved hjelp av et vingekors på 6.5 x 13 cm som presses ned i leiren. Vingekorset dreies rundt ved hjelp av et instrument som registrerer dreiemomentet ved brudd i leiren. Av dette beregnes skjærfastheten.

⊖ PORETRYKKMÅLING (og måling av grunnvannstand)

utføres ved et piezometer eller brønnspiss som i prinsipp er et finkornet filter som evner å holde jordpartikler tilbake mens vann slipper igjennom. Piezometerspissen presses ved hjelp av rør til ønsket dybde og poretrykket registreres som vannets stighøyde.

MOBILE BORRIGGER

For utførelse av boringsoperasjoner som er beskrevet på side 1 og 2 har vi anskaffet mobile borrhigger med forskjellig utrustning og muligheter:

- Borrhiggen "Goliat" er beltegående (bygget på et Muskeg understell), utstyrt med et hydraulisk system drevet av en 100 Hk motor, som opererer dreiehodet, nedpressing og opptrekk via bortårnet, pumpe for vann eller borvæske m.m.

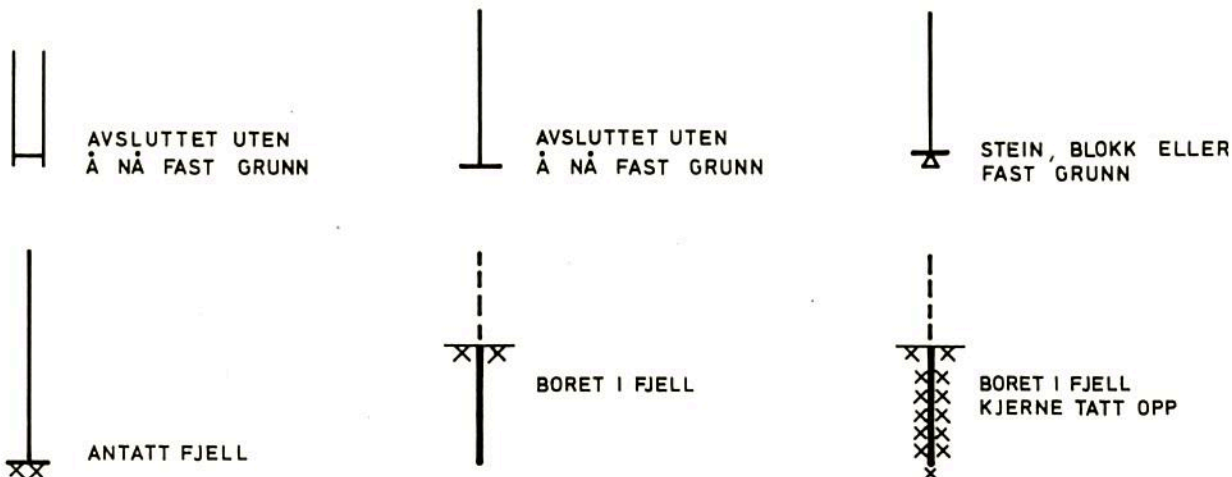
Borrhiggen brukes videre til fjellkontrollboring og diamantboring.

- Borrhiggen "David" er hjulgående og 4-hjulsdrevet (bygget på en Unimog lastebil). Den har hydraulisk system som ovenfor, men er ellers noe enklere utstyrt.
- Borrhiggen "Samson" er beltegående (Muskeg understell) og utstyrt med utstyr for fjellkontrollboring.

Hvor de mobile borrhigger ikke kan settes inn, brukes minitraktor og motorhjelp forøvrig for å effektivisere boringsarbeidet.

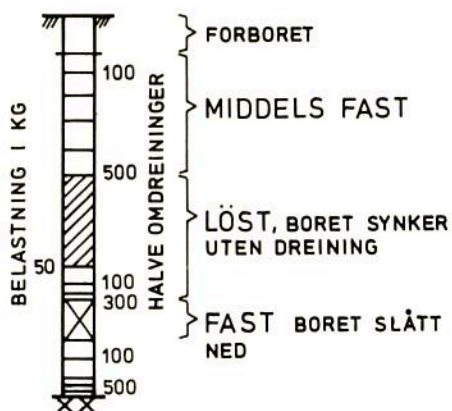
ANG.: BORINGSOPPTEGNING

## AVSLUTTET BORING

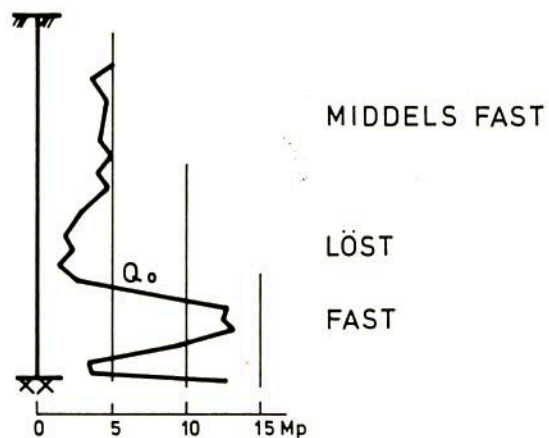


## BORINGSRESULTATER

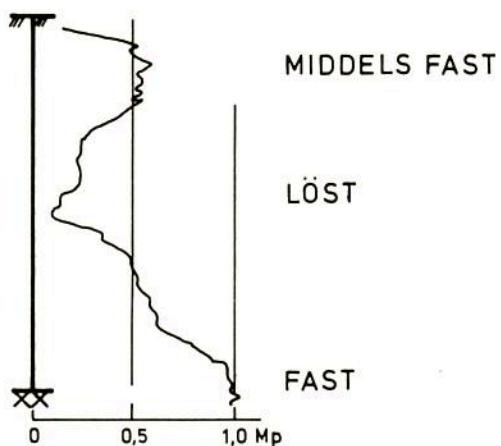
### ● DREIESONDERING



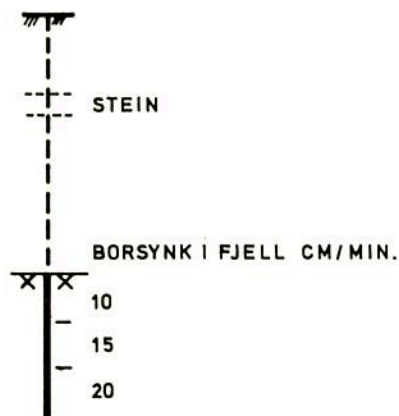
### ▼ RAMSONDERING



### ⊕ TRYKKDREIESONDERING



### ☆ FJELLKONTROLLBORING





ANG.:

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSØKELSER AV PRØVER

JORDARTER

MINERALSKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjoner	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart inneholder 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 kan angis i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Torv	består av omdannede rester av myrplanter
Gytje	består av omdannede vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
Matjord	det øvre sammenfiltrede humuslag, som skarpt skiller seg fra mineraljorden

LABORATORIEUNDERSØKELSER. GEOTEKNISKE PARAMETRE

For nærmere undersøkelse av grunnens geotekniske egenskaper foretas laboratorieundersøkelser av opptatte prøver, og derved bestemmes forskjellige geotekniske parametre. Omfanget av slike undersøkelser avhenger av undersøkelsens art og den geotekniske problemstilling.

De viktigste geotekniske undersøkelser/parametre er:

SKJÆRFASSTHET ( $S_u$ ,  $\tau_f$ )

(udrenert skjærfasthet) bestemmes ved trykkforsøk og konusforsøk på uforstyrrede prøver i laboratoriet eller vingebor in situ. Skjærfastheten av leire er ikke entydig, den vil variere med retning, målehastighet og andre forhold.

SKJÆRFASSTHETSPARAMETRE

Kohesjon  $c$  (eller attraksjon  $a$ ) og friksjonsvinkel  $\phi$  angir variasjonen av skjærfasthet med effektivt korntrykk (totaltrykk minus poretrykk). Verdiene bestemmes ved triaksiale trykkforsøk eller skjærforsøk med poretrykksmåling.

SENSITIVITET ( $S$ )

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand, som bestemt ved konusforsøk. Sensitiviteten varierer vanligvis ved norske leirer mellom verdier på ca. 3 til verdier større enn 100. Leire som blir flytende i omrørt tilstand betegnes kvikkleire.

VANNINNHold ( $w$ )

angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

1000

TEGN. NR.

2

REV.



ING.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSÖKELSER AV PRÖVER

FLYTEGRENSE ( $w_L$ ) (eller finhetstall  $w_F$ ) og UTRULLINGSGRENSE ( $w_p$ ) (Atterbergs grenser) er det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET ( $n$ )  
er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

ROMVEKT ( $\gamma$ )  
er vekten pr. volumenhet av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte porer.

TØRR ROMVEKT ( $\gamma_D$ )  
er vekten av tørrstoffet pr. volumenhet.

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

CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)  
er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke material med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon, angitt i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for asfaltdekker.

HUMUSINNOLD ( $O_{na}$ )  
bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

KOMPRESSIBILITET  
måles ved ødometerforsøk (eller ødo-triaksial forsøk). En prøve påføres belastning trinnvis og for hvert trinn måles sammentrykningen etter bestemte tidsintervaller. Av forsøket beregnes parametre som uttrykker materialets motstand mot sammenpresning og tilhørende tidsfunksjon, parametre som må kjønnnes for setningsberegninger.

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, romvekten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET  
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde i et kapillarimeter. Telefaryligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefaryl), T 2 (lite telefaryl), T 3 (middels telefaryl) og T 4 (meget telefaryl).

PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN ( $k$ )  
uttrykker strømningshastigheten for vann gjennom materialet under en hydraulisk gradient på 1. I leire er  $k = 10^{-6} - 10^{-9}$  cm/sek. og i sand og grus er  $k = 10^{-1} - 10^{-3}$  cm/sek.

Beregningsarbeidet som laboratorieundersøkelsene nødvendiggjør utføres hovedsakelig ved hjelp av programmer vi har utviklet for en bord-regnemaskin med plotterbord.



**NOTEBY****NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S**

SAK:

KLASSIFISERING AV TORV

SIDE:

Von Posts skala over formuldningsgrad

ANG.:

- H 1 Fullstendig uodannet og dyfri torv som ved pressing i hånden bare avgir klart vann.
- H 2 Så godt som fullstendig uodannet og dyfri torv som ved pressing i hånden avgir nesten klart, farveløst vann.
- H 3 Lite omdannet eller meget svakt dyholdig torv som ved pressing i hånden avgir tydelig grumset vann, men ingen torvsubstans passerer mellom fingrene. Pressingsresten er ikke grøtet.
- H 4 Dårlig omdannet eller noe dyholdig torv som ved pressing avgir sterkt grumset vann. Pressingsresten er noe grøtaktig.
- H 5 Middels omdannet eller temmelig dyholdig torv. Vekststrukturen er tydelig, men noe utvasket. Ved pressing passerer en del torvsubstans mellom fingrene, men mest sterkt grumset vann. Pressingsresten er sterkt grøtet.
- H 6 Noenlunde vel omdannet eller temmelig dyholdig torv med utydelig vekststruktur. Ved pressing passerer høyst 1/3 av torvsubstansen mellom fingrene. Resten er sterkt grøtet, men med tydeligere vekststruktur enn den upressede torv.
- H 7 Ganske vel omdannet eller betydelig dyholdig torv, men vekststrukturen kan likevel sees. Ved pressing passerer omtrent halvparten av torvsubstansen mellom fingrene. Vannet som avgis er vellingaktig.
- H 8 Vel omdannet eller sterkt dyholdig torv med meget utydelig vekststruktur. Ved pressing passerer omtrent 2/3 av torvsubstansen mellom fingrene og delvis noe vellingaktig vann. Resten består hovedsakelig av mer motstandsdyktige rothår og fibre.
- H 9 Så godt som fullstendig omdannet eller nesten helt dyaktig torv hvor nesten ingen vekststruktur sees. Nesten hele torvmassen passerer mellom fingrene ved pressing og ligner en homogen grøt.
- H 10 Fullstendig omdannet eller helt dyaktig torv hvor ingen vekststruktur kan sees. Hele torvmassen passerer ved pressing mellom fingrene.



**NOTEBY**NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S.

LÖRENSKOG KOMMUNE

STASJONSMYRA

## OVERSIKTSKART



TEGNET

DATO

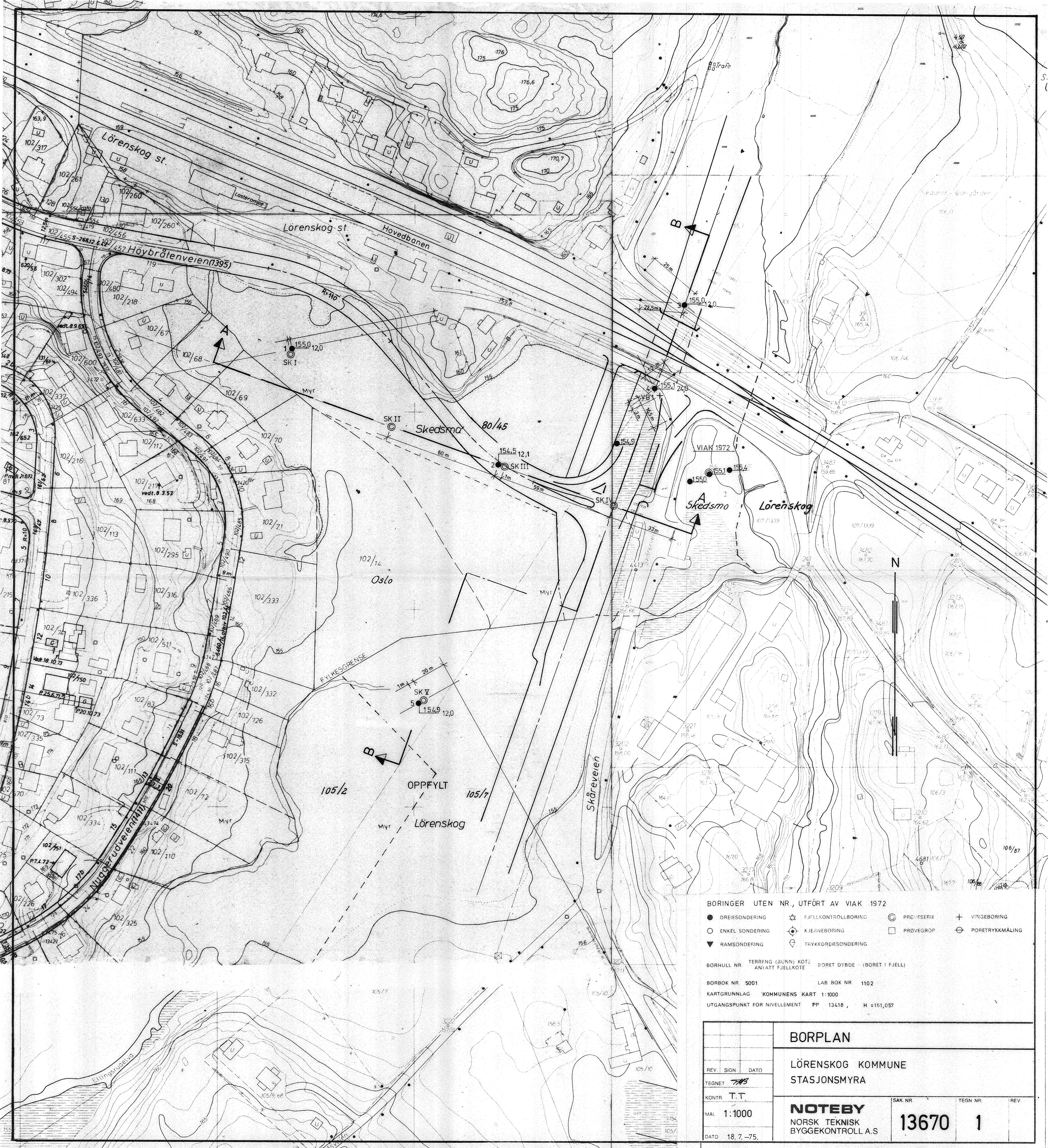
MÅL

SAK NR.

TEGN. NR.

REV





BORINGER UTEN NR., UTFÖRT AV VIAK 1972

- |                   |                       |              |                   |
|-------------------|-----------------------|--------------|-------------------|
| ● DRIESONDERING   | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ⊙ PROVESERIE | + VINGEBORING     |
| ○ ENKEL SONDERING | ⊕ KJERNEBORING        | □ PROVEGRØP  | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ▼ RAMSONDERING    | ⊖ TRYKKDRIESONDERING  |              |                   |

BORHULL NR. TERRFNG (BUNN) KOTE ANIATT FJELLKOTE BORET DYBDE (BORET I FJELL)

BORBOK NR. 5001 LAB. BOK NR. 1102

KARTGRUNNLAG: KOMMUNENS KART 1:1000

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT PP 13418, H ±161,057

### BORPLAN

LÖRENSKOG KOMMUNE  
STASJONSMYRA

**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGKONTROLL A.S.

SAK NR.	TEGN NR.	REV.
13670	1	

REV.	SIGN.	DATO
1	TAB	
2	T.T.	
MAL.	1:1000	
DATO.	18. 7. -75.	



NOTEBY

NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.SLÖRENSKOG KOMMUNE  
STASJONSMYRA

SK.1,2,3 OG

BORING NR.SK1,2,3 OG 4  
BORET DATO

## GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN I

SK.1 155,0 ✓	DYBDE F PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					n %	Cgl %	γ Mp m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET S <sub>u</sub> (Mp/m <sup>2</sup> )				
		20	30	40	50					1	2	3	4	5
TORV				w = 113				15,0						
SILT, uren				w <sub>p</sub> = 63,4										
SK.2 154,6 ✓														
TORV				w <sub>p</sub> = 463										
TORV, UREN				w <sub>p</sub> = 392										
SK.3 154,5 ✓														
TORV H <sub>2</sub>				w <sub>p</sub> = 1235				81,9						
SK.4 154,5 ✓														
ORGANISK MATERIALE siltig				w <sub>p</sub> = 239										
TORV H <sub>2</sub>				w <sub>p</sub> = 452										
ORGANISK MATERIALE				w <sub>p</sub> = 320				29,4						
FINSAND - UREN				w <sub>p</sub> = 39,8										

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
 — (W<sub>F</sub>) FINHETSTALL ELLER  
 (W<sub>L</sub>) FLYTEGRENSE  
 — (W<sub>P</sub>) UTRULLINGSGRENSE  
 ELLER (W) KONUSGRENSE

n = PORØSITET  
 Cgl = INNHold ORG.MATR.  
 (GLØDETAP)  
 γ = TOTAL ROMVEKT  
 γ<sub>d</sub> = TØRR ROMVEKT

▽ KONUSFORSØK  
 ○ TRYKKFORSØK  
 15-5 DEFOMASJON VED BRUDD  
 10  
 + VINGEBORING  
 • OMRØRT SKJÆRFASHTHET  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.

TEGNET

DATO

MÅL

SAK NR.

TEGN.

REV.



NOTEBY

NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.SLÖRENSKOG KOMMUNE  
STASJONSMYRA

SK 5

BORING NR. SK 5.  
BORET DATO

## GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR

TERRENGKOTE 154,9  
BUNNKOTEDYBDE  
E  
PRØVEVANNINNHold OG  
KONSISTENSGRENSER %n  
O<sub>nd</sub>  
γ  
M<sub>p</sub>  
m<sup>3</sup>SKJÆRFASTHET  
S<sub>u</sub> (Mp/m<sup>2</sup>)S<sub>t</sub>

20 30 40 50

%

%

1

2

3

4

5

SLAGG

SAGFLIS O.L.

w% = 326

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING○ NATURLIG VANNINNHold  
— (W<sub>F</sub>) FINHETSTALL ELLER  
(W<sub>L</sub>) FLYTEGRENSE  
— (W<sub>p</sub>) UTRULLINGSGRENSE  
ELLER (W) KONUSGRENSEn = PORØSITET  
O<sub>nd</sub> HUMUSINNHold  
(NATRONLUTMET.)  
γ = TOTAL ROMVEKT  
γ<sub>d</sub> TØRR ROMVEKT▽ KONUSFORSØK  
○ TRYKKFORSØK  
15-5 DEFORMASJON VED BRUDD %  
10  
+ VINGEBORING  
• OMRØRT SKJÆRFASTHET  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.

TEGNET

DATO

21 7 -75

MÅL

1:100

SAK NR.

12670

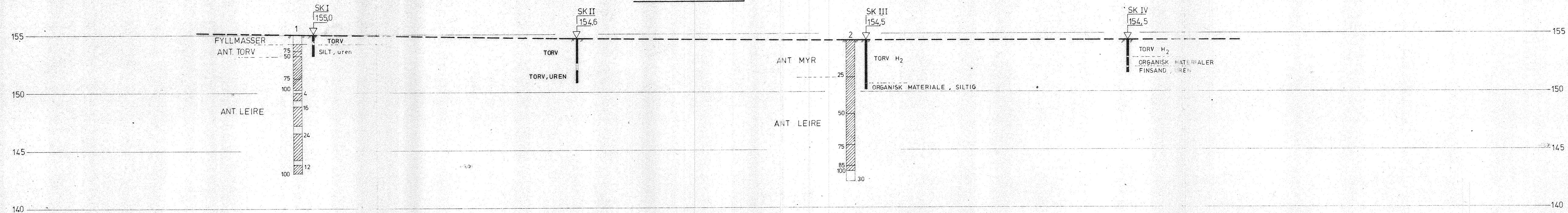
TEGN.

NR. 11

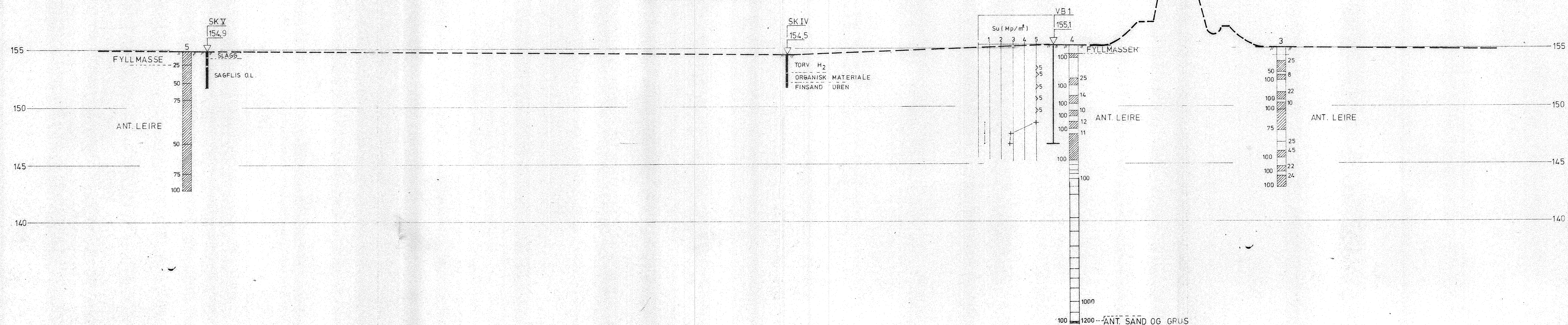
REV.



PROFIL A-A



PROFIL B-B



PROFIL A-A OG B-B			
LÖRENSKOG KOMMUNE			
STASJONSMYRA			
REV	SIGN.	DATO	
TEGNET	T.T.		
KONTR.	T.T.		
MÅL	L = 1:500 H = 1:200		
DATO	18. 7.-75.		
NOTEBY		SAK NR.	TEGN. NR.
NORSK TEKNISK		13670	100
BYGGEKONTROLL A.S.			



GANGKULVERT PARALLELT VEG 2001  
UNDER JERNBANEN VED LØRENSKOG STASJON.

R e f e r a t fra møte 25/11-1980 kl. 9.30.

Sted : N S B , Bruavdelingen  
Til stede: Sjefsing. Legernæs, NSB, bruavd.  
O.ing. Ness, " "  
Falstad, " geotekn. kontor  
Boger, " Oslo distrikt  
Ulleberg, Akershus Vegkontor  
Bjølgerud, Noteby A/S  
Kompen, Taugbøl og Øverland A/S

-----

Mulige alternativer ble diskutert ut fra håndskrevet notat fra T og Ø A/S av 24/11-80. Fra byggherrens side er plassering under provisoriets hovedspenn å foretrekke p.g.a. laveste byggekostnader. Teoretisk avstand fra betongvegg/vegtrau til travers/pelehode er 3,46 m på nordsida, 3,50 m på sørsida. "Pilhøyden" for vegtrau-veggen er 89 mm.

Plassering under sidespenn.

I flg. Noteby's beregninger medfører graving til kt. 155,25 og togbelastning 11 t/m pr. spor en sikkerhet mot utglidning for landkaret på ca. 1,3.

NSB aksepterer denne sikkerheten forutsatt at det graves over grunnvannstanden, og skråningen slakes ut til ca. 1 m fra landkaret. Massene gjennom jernbanefyllinga er variable, og frostisolasjon er sannsynligvis nødvendig. Ekstrudert polystyren aksepteres ikke, isolasjon med sviller er uaktuelt p.g.a. vannstandsvariasjoner. Masseutskifting vil, selv om den utføres seksjonsvis, medføre redusert sikkerhet mot glidning.  
Konklusjon: Alternativet velges ikke.

### Plassering under hovedspenn.

Alt. 2 med 4 stk 3,5 x ca. 5 m takplater løftet på plass etter at jernbanebrua er trukket inn er akseptabelt fra NSB brukontorets side. (Samme prinsippløsning som brua over veg 2001, men uten skinner som opplegg). Fugetetting mellom kulvert og jernbanebru må vises i detalj av T og Ø A/S.

Fra driftssiden ble det ønsket plasstøpt kulvert under provisoriet, utført før jernbanebrua trekkes inn. OK kulverttak vil da ligge på kt. 158,525 (25 cm klaring) og OK golv på kt. 155,48. OK skinne for inntrekking av bruoverbygning er kt. 157,82. Det må da bygges rampe på hver side opp til kt. 155,6, og det må legges drenerør fra lavbrekk i kulvert ned i vegtrauet. Man regner med å få mindre risiko for forsinelse i arbeidet ved inntrekking av jernbanebrua på denne måten, og har kulverten å styre bruplata i forhold til.

### Konklusjon:

Det velges å plassere kulverten under hovedspennet. Man innhenter entreprenørens synspunkter på hvilket alternativ som medfører minst risiko for forsinkelser og dermed driftsforstyrrelser når provisoriet skal erstattes med den permanente brua, før valget mellom de to alternativene treffes.

Oslo, 26. november 1980.

Reidar Kompen (sign.)  
referent

### Distribusjon:

- Møtedeltakerne
- A/S Veidekke, Hovedkontoret v/Piene, Kirkevn. 71, 1344 Haslum
- " " Anleggskontoret v/Sørby, Røykåsvn. 1, 1470 Lørenskog
- Djupdalskontoret, Ole Deviks vei 16 A, Oslo 6.
- NSB, banemesterkontoret v/banemester Fossen, Lillestrøm.



0/483 LØRUND

Gangkulvert parallelt vegtrau under jernbane

### Alternativer i provisoriets hovedspenn

+ : sparer stiftmurer/vinger og en gangbrua.

Alt. 1. <sup>muliggj.</sup> Langt også sidereis, traver, kulvert og vegtrau vil kunne ligge på <sup>med hverandre</sup>

Jernbanebrua som trekkes inn forlenges med utheis, 3,4 m. Kulvertgolv krages ut med betongribber fra vegg i vegtrau. Fuge mellom tak og vegg fyller med fugemasse

+ : sparer mye masser, god plass for alle arbeidsoperasjoner, enkelt m.h.t. belysning/el.framføring.

÷ : eksentrisk lastfordeling, jernbanebrua ender tyngre å trekke inn.

### Alt 2

Gangkulvert og vegtrau hvor for reg. Nedre del av gangkulverten stipes på stedet. Taket løftes inn etter at jernbanebrua er trukket inn, i samme togpasse. Klaring = monterings toleranse, fuge overdekkes med membran. Fuge innvendig fyller med fugemasse

+ : små masser, kulvert frittstående

÷ : Fugeletting, begrenset tid til innløfting, mulig feiltilpassning og oppsprekking i tak.

### Alt 3

Som alt. 2, men taket trekkes inn

+ : som alt 2

÷ : Jernbanetru og kulverttate svært nærme hverandre  
i støpesituasjonen, støpestilles for kulverttaket.

### Alt 4

Gangkulvert og jernbanetru atskilt. Bunn del  
av kulvert støpes på stedet under provisorisk  
opp til et. 157.8. Jernbanetru trekkes på plass.

Over kulverten monteres stålbjelker 4stk  
HEA 300 pr spor (mykt provisorium). Tak i  
kulvert støpes under dette provisoriet.

+ : som alt. 2, hele kulverten monolittisk

÷ : enda ett provisorium, langt å støpe og sette  
av tak, fugeetting mellom kulvert og tru. (Armering  
monteres som forhåndsbundne kurver)

### Alt. 5

Prefab. elementkulvert. Bunn-elementene plasseres  
under provisoriet. Topp elementene plasseres etter  
at jernbanetru er trukket inn, i samme fagpause

+ : lite arbeid på plassen (prefab.)

÷ : veldig langt å montere prefab. kulvert.  
begrenset tid til å montere.



## Alternativer under sidespenn

- + : Gangkulvert og vegtan skillelig atskilt
- ÷ : store masser

### Alt 6

Det graves ut til kl. 155.27. Bunnplate + 50 cm vegg støpes raskest og det fylles inn til. Vegger og tak gylers-  
støpes deretter under provisoriet

- + : Monolittisk kulvert
- ÷ : Stabilitet av utgraving, langt (men akseptabelt)  
å støpe/avette tak (Anmerking trekkes inn i larm

### Alt 7

Det graves til kl. 155.84. Bunnplate og vegger støpes  
på stedet under provisoriet. Takplate løftes  
inn når provisorisk sidespenn demonteres.

- + : Stabil gravegropp.
- ÷ : Ikke-monolittisk kulvert, gangbrei må heves.

### Alt. 8

Kulvert støpes utenfor jernbanen og trekkes inn  
under provisoriet.

- + : Monolittisk kulvert.
- ÷ : Inntrekking, glidelag. Isolasjon + asfalt inne i  
kulverten.

