

NO. B 2. IV

(132.161)

Resultater lagt
inn tidligere.
R-4681 NOB02 #
T.S.

1 1 3 0 2

NO. B 2. IV

Frydenlunds Bryggeri.

Lagerhus, gårdsplass vest.

Anbudsrapport.

Grunnundersøkelser og geoteknisk utredning.

1/2.1972.

OVERFØRT TIL KARTPLATE

DATO: Mars 1974 SIGN: *Toss*



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

RÅDGIVENDE INGENIØRER

GEOTEKNIKK - INGENIØRGEOLOGI - BETONGTEKNOLOGI



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS



RÅDGIVENDE INGENIØRER
GEOTEKNIKK - INGENIØRGEOLOGI
BETONGTEKNOLOGI

JAN FRIIS. MNIF. MRIF
ODD S. HOLM MNIF. MRIF
GUNNAR DAGESTAD. MNIF. MRIF
ALF G. ØVERLAND. MNIF. MRIF

ADESSE: THV. MEYERSGT. 9, OSLO 5
TELEFON: *372890
TELEGRAM: NOTEBY
BANK: ANDRESENS BANK A.S

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: OB/ASS/AS

Dato: 1. februar 1972.

1 1 3 0 2

Frydenlunds Bryggeri.

Lagerhus, gårdsplass vest.

Anbudsrapport.

Grunnundersøkelser og geoteknisk utredning.

A. INNLEDNING	Side 3
B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET	" 3
C. GRUNNFORHOLD	" 3
D. FUNDAMENTERING	" 5
E. UTGRAVING OG SIKRINGSARBEIDER	" 7
F. SPUNTARBEIDER	" 8
G. SLUTTBEMERKNING	" 10

Tegning nr. 11302-2	Borplan
-3	Orienterende fjellkotekart
-4	Profil i akse A
-5	" " " X og Y
-6	" " " Z
-7	" " " 8
-8	" " " 13
-51	Graveplan
-52	Snitt I-I
-53	" II-II
-54	" III-III
-55	" IV-IV
-56	Oppriss av spuntvegg
-57	Prinsippskisse av spuntfot
-91	Rammeinstruks

Bilag 1 og 2.

A. INNLEDNING.

Frydenlunds Bryggeri skal oppføre et nytt lagerhus mot Pilestredet. Bygget er prosjektert med tilfluktsrom i kjelleretasjen.

Utførende arkitekter er Ark. MNAL F. Wozak, G. Bugge og T. Larsen. Rådgivende ingeniører i byggeteknikk er Siv.ing. Johansen, Knudsen & Skram, og vårt firma er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk.

Det er tidligere utført undersøkelser i flere etapper i forbindelse med utvidelse mot Pilestredet (kfr. rapport nr. 4681 av 25/1.65). Vi har foretatt undersøkelser for omlegging av Bislettbekken. Ing. Large har videre utført boringer i Pilestredet i 1920-årene.

Denne rapport inneholder alle de foreliggende opplysninger om de geotekniske forhold, samt planer, retningslinjer og instruksjoner for grave-, sikrings- og fundamenteringsarbeidene. Rapporten inngår som en del av anbudsmaterialet.

B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

De tidligere utførte grunnundersøkelser for denne aktuelle utvidelse mot Pilestredet har hovedsaklig bestått av ramboringer og prøvetaking.

Behovet for eventuelle supplerende undersøkelser vil bli overveiet under arbeidets gang. Mot Pilestredet er det i jan. 1970 nedsatt to piezometre for måling av grunnvannstanden.

Vi viser til bilag 1 og 2 for beskrivelse av utstyr, undersøkelsesmetodene og fremstilling av resultatene.

C. GRUNNFORHOLD.

Resultatet av grunnundersøkelsene er vist i plan og profiler på tegning nr. 11302-2,-3,-4,-5,-6,-7 og -8.

Terrenget innenfor det prosjekterte bygningsareal er flatt og ligger på ca. kote 28.2. Langs byggelinjen mot Pilestredet går i dag en teglsteinsmur og utenfor faller terrenget av fra ca. kote 29.0 - 27.0.

Ut fra de tidligere utførte undersøkelser og fundamenteringsdata fra tapperiutbygningene er det konstatert at det går en nordøst - sydvestgående dyprenne gjennom tomten. Bunnen av denne rennen antas å ligge på ca. kote 6 - 7 innenfor bygningsarealet. Fjellsidene i dyprennen er meget steile og det kan på enkelte partier bestå av loddrette sprang. Tidligere utførte sonderboringer i Pilestredet indikerer at dyprennen ikke fortsetter like markert under Pilestredet. Fjellet faller av sydøst- og nordvestover fra henholdsvis ca. kote 27 og 22 mot dyprennen (gjennomsnittlig fall ca. 25-45°). Det påventes at fjelloverflaten ligger i foldninger og trappetrinn med lengdeaksen nordøst - sydvest.

På tegning nr. 11302-3 er inntegnet orienterende fjellkoter på bakgrunn av tidligere undersøkelser og fundamenteringsdata. De inntegnede fjellkoter i Pilestredet er noe usikre da de bygger på få boringer som dessuten kan være avsluttet i fast lagrede masser.

Tidligere utførte rotasjonsboringer viser at fjellet består av lys ordovicisk leirskifer. Det er ikke konstatert alunskifer og fjellet vil derfor ikke være aggressivt overfor betong. Skiferen kan være delt opp av enkelte ganger av harde, permiske intrusivbergarter.

Løsmassene består øverst av 1-2 m fyllmasser som går over i kvikkleire i ca. 10 m dybde. Leirens skjærfasthet avtar til ca. 3-4 Mp/m² i 10 m dybde. Prøveserier i Pilestredet viser at leirens skjærfasthet er 3 - 3.5 Mp/m² fra ca. 4 - 5 m dybde under terreng.

Det antas at dyprennen er dekket av et sand- og gruslag med løst til middels fast lagringstetthet. På enkelte partier kan det ligge blokker i rennen. Forøvrig ventes at leiren ligger direkte på fjell der fjellet ligger i moderate dybder.

Leiren har et vanninnhold på 30-40% tilsvarende midlere kompressibilitet. Leiren inneholder videre noe humus. Grunnvannstandsmålinger langs Pilestredet viser at grunnvannstanden i den nordre del av tomten ligger ca. 6.6. m under terreng, dvs. på kote 23.2. I den søndre del er det ikke observert grunnvann i løsmassene som har en mektighet på 9.6 m ved det nedsatte piezometer. Grunnvannet antas å være drenert ut av et kloakkuttrekk som går ut i denne del av tomten.

D. FUNDAMENTERING.

På grunn av store konsentrerte belastninger, varierende dybder til fjell og med fare for skjevsetninger må den prosjekterte bygning i sin helhet fundamenteres til fjell. O.k. kjellergulv er prosjektert til kote 24.60. Dette medfører at bygget fundamenteres dels direkte på fjell og dels på sjaktede pilarer i nordvest og sydøst. Forøvrig fundamenteres bygget på rammede betongpeler.

Den delen av fundamenteringsarbeidene som krever innsats av tyngre maskinelt utstyr, er forutsatt utført fra gravenivå i fase I, dvs. ca. 1.5 m under naturlig terreng i seksjon A langs spunten og kote 25 i seksjon B. Arbeidsnivået for maskinene er bestemt ut fra fremdriften som må tilpasses spunt- og gravearbeidene.

Det er nedenfor gitt sammenfattende beskrivelse og retningslinjer for de forskjellige fundamenteringsmetoder.

1. Vegger ført direkte til fjell.

Utgravingen forutsettes utført fra endelig planum. Det skal videre foretas skikkelig fjellrensk i fundamentgrøftene. Det kan bli nødvendig med sprengning i fundamentgrøftene samt forankring med bolter.

2. Sjaktede pilarer.

Det forutsettes benyttet sjaktede pilarer der dybdene til fjell er mindre enn 3 m regnet fra fundamenteringsnivå. Sjaktingen utføres fra endelig gravenivå for hånd eller med maskinelt utstyr forsynt med grabb innenfor avstivet stålspunt, stålrør eller kumringer.

Umiddelbart etter, eller om nødvendig før full utgraving av pilarer, skal det tettes med f.eks. trespunt i overgangen mellom fjelloverflaten og u.k. avstivningssystem for sjaktingen. I hver pilarfot skal det renskes omhyggelig og fjellhelningen skal måles og noteres. Fjellet bør videre kartlegges nøye i umiddelbar nærhet av hver pilar.

For hver pilar vil det under arbeidets gang bli bestemt om det er nødvendig å sprengre horisontal fjellfot. Generelt vil sprengning bli aktuelt ved fjellhelning større enn 1:2. Samtlige pilarer skal forankres med kamstålbolter.

Frengangsmåten ved sjaktingen skal på forhånd godkjennes av byggherrens rådgivere.

3. Rammede betongpeler.

Før pelene rammes, skal beliggenheten av to store støpejernsledninger som krysser tomten på langs, klarlegges ved prøvegraving.

De krav som settes til materialer, utførelse og kontroll av rammearbeidet fremgår av vedlagte instruks, tegning nr. 11302-91. Minste tillatte pelelengde settes til 3 m regnet fra fundamenteringsnivå.

På partier med skråfjell og eventuelt steile fjellsider må pelene settes an mot fjellet. Det må videre påregnes endel vanskeligheter, spesielt i sidene på dyprennen og ramming må derfor utføres med den største aktsomhet.

Det forutsettes å ramme betongpelene fra gravenivå i fase I, dvs. 1.5 m under nåværende terreng nærmest spuntten (seksjon A) og kote 25 i seksjon B.

Avlastningene av grunnen under graving fra det nivået pelene rammes til endelig gravenivå, vil kunne forårsake en heving av betongpelene etter at disse er rammet. Dersom man ved nivellement finner en slik tendens til heving, må pelene gis ny etterramming, f.eks. med et minimum 1700 kg dobbeltvirkende luftlodd. Nærmere spesifikasjoner for dette vil bli utarbeidet under arbeidets gang.

Gravearbeidet etter at pelene er rammet må utføres slik at pelene aldri blir stående i midlertidige graveskråninger eller skjæringer med høydeforskjell større enn 1.0 m.

E. UTGRAVING OG SIKRINGSARBEIDER.

I hovedtrekkene skal byggegruben graves og muligens lokalt sprenges ut til ca. kote 24.2. Under det generelle gravenivå vil det bli enkelte dypere partier for fundamentdragere, pelehoder etc.

Gravedybden i forhold til tilstøtende terreng blir opptil 5 m. Grunn- og plassforholdene utenfor byggelinjen i Pilestredet gjør det nødvendig med spesielle sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende stabilitetsforhold rundt byggegroppen i alle faser av utgravningen. Gravesidene mot Pilestredet skal sikres med stålpunt. Stålpunten skal rammes dels til angitt bunnkote og dels til fjell og forankres i to høyder med strekkstag i fjell. Spunt som rammes til fjell sikres i foten med fordyblingsbolter i fjellet.

I den nordlige delen av tomten vil det muligens bli noe sprengning mot nabobygg og spunt mot Pilestredet. Langs spuntfot må det sømbores c/c 10 cm og vibrasjonene fra sprengningen må ikke overstige en svingehastighet på $v = 40$ mm/sek.

Grave- og sikringsarbeidene forutsettes utført etter følgende retningslinjer som angir hovedtrekkene i fremgangsmåten. Med hensyn til detaljert av spunt og avstivning viser vil til tegning nr. 11302-51,-52,-53,-54,-55,-56 og -57. Spesielle krav til spuntarbeidene er gitt i kapitel F.

Fase I. Riving, graving, spuntarbeider.

Denne fasen omfatter riving av eksisterende bebyggelse på tomten, graving av grøfter og fjerning av støttemur og fundamentrester i spuntlinjen, ramming av stålpunt i de forgravede grøftene som tilbakefylles med sand som komprimeres før spunt rammes til angitt bunnkote. I den nordlige delen etableres bjelkestengsel mot Pilestredet, kfr. tegning nr. 11302-51. I denne fase inngår videre generell avgraving av terreng ca. 1 - 1.5 m (dvs. nivå for etablering av øvre stegrad i seksjon A og avgraving til kote 25 i seksjon B.

Påvisning av beliggenhet av kulvert, utførelse av pelearbeidene, ramming av stålpeler for opptak av vertikalkreftene fra stagene, montering av øvre pute og etablering av forankringsstag i fjell (kfr. tegning nr. 11302-51,-52,-53,-54,-55 og -56 samt boring og montering av fordyblingsbolter i foten av spunten som er rammet til fjell skal utføres fra disse nivåer. Det er viktig å påse at gropen holdes tørr i denne fasen for å hindre at massene i bunnen ikke blir oppbløtt og opprotet av fundamenteringsmaskinen.

Fase II. Graving og spuntarbeider.

Denne fase omfatter utgraving til kote 25.45 i seksjon A og endelig gravenivå kote 24.2 i seksjon B.

I fase II inngår det suksessiv montering av puter og etablering av nedre stegrad på kote 24.75. Stagene skal settes i ca. 1.0 m dype og smale grøfter.

Utgraving for pelehoder og sjakting av pilarer i seksjon B.

Fase III. Graving.

Utgraving til endelig gravenivå i seksjon A samt graving for pelehoder og fundamentering.

I planum fundamentgrøfter etc. skal det foretas skikkelig sluttrensk.

F. SPUNTARBEIDER:

Spunt.

Det skal benyttes stålpunt og forslag til spuntdimensjon er gitt på tegning nr. 11302-51. Spunten bør ha låsene i flensen med mindre motstandsmomentet økes med 25%. Spunten rammes med fallodd fortrinnsvis med vekt 2-3 tonn.

På de lokale partier hvor spunten er forutsatt rammet til fjell, må nålene rammes slik at anslutningen mot fjellet blir best mulig.

For hver spuntnål og stålpel til fjell skal bunnkote noteres. Entreprenøren plikter å holde vårt firma kontinuerlig informert om fjelloverflatens beliggenhet i spuntlinjen slik det fremkommer ved spunt- og stålpelrammingen.

Fordyblingsbolter.

Spunt som rammes til fjell skal forankres i fjell med fordyblingsbolter. Det skal benyttes bolter \varnothing 32 mm Ks. 40 S. Boltene settes gjennom forborede hull (diameter min. 10 mm større enn boltedimensjon) med min. 1 m i fast fjell og 1 m opp i rørene på spunten. Boring av hull for vertikalboltene foretas gjennom stålrør påsveiset spuntålene før ramming.

Nedre ende av rørene skal være tett med en betongpropp eller en tynn stålplate for å hindre inntrengning av masse under spuntrammingen. Av hensyn til bøyepåkjennning av vertikalboltene bør rørene ikke avsluttes i mer enn 5 cm over nedre ende av spunten.

3. Forankringsstag.

Spunt skal forankres med strekkstag (\varnothing 32 mm, st. 80/105) injisert i fast fjell. Minste forankringslengde i fast fjell settes til 3 m. For å redusere staglengdene og på grunn av steilt skråfjell i dyprennen regnes med at det skal settes an stag med helning både i vertikal- og horisontalplanet. Basert på de antatte fjellkoter har vi angitt foreløpige helninger som evt. vil bli endret etter hvert som resultatene fra forutgående stag foreligger.


Samtlige stag skal prøvetrekkes under en belastning som ligger 25% høyere enn dimensjoneringsbelastningen for å kontrollere at forankringen i fjellet er tilfredsstillende. Prøvetrekkingen av stagene foretas med spuntveggen som mothold. Deformasjonen av stagene kontrolleres ved at man måler den relative forskyvning mellom stag og spuntvegg for hvert lasttrinn. Stagene holdes på prøvelasten til man er sikker på at den målte bevegelse tilsvarer sammentrykningen bak spuntveggen. Full prøvelast skal stå på stagene i minimum 5 minutter. Etter tilfredsstillende prøvetrekking skal stagene avlastes til en bestemt forspenningskraft. Den endelige forspenningskraft er forskjellig på de forskjellige spuntveggene, og er til en viss grad avhengig av årstiden for spuntarbeidene. Spunt som kan bli utsatt for tele, spesielt om våren med snøsmelting om dagen og frost om natten, må tildekkes eller sikres på annen måte. Forspenningskraften vil bli oppgitt av byggherrens rådgivere under arbeidets gang.

G. SLUTTBEMERKNING.

I denne rapporten har vi beskrevet fremgangsmåten for utførelsen av grunnarbeidene. Planene er satt opp under forutsetning av at arbeidet utføres med største aktsomhet og at de krav som er satt til utførelsen etterkommes. Videre forutsettes at alle deler av avstivninger så som sveiser etc., utføres på en kvalitetsmessig tilfredsstillende måte. Dersom det under arbeidets gang skulle oppstå vanskeligheter, unormale deformasjoner eller andre tegn som kan tyde på at grunnbrudd kan oppstå må vårt firma varsles omgående.

Entreprenøren står fritt til å foreslå andre utførelsesmåter enn den som er beskrevet. Forslagene skal forelegges byggherrens rådgivere for godkjenning.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis



O.S. Holm

A. S. Simonsen

A.S. Simonsen

Boringsutstyr. Opptegning av resultatet av sonderbøringer

HENSIKTEN MED MARKARBEIDET

Sonderbøringer med forskjellige typer redskap brukes for å få den første orientering om dybdene til fjell eller fast grunn samt art og lagringsfasthet av massen. Ved sonderbøringene finnes «antatt fjell» og orienterende verdier for massens geotekniske egenskaper.

Ved prøvetaking og laboratorieundersøkelsen av prøvene fås nøyaktige data for prøvenes geotekniske egenskaper. Prøveseriene plasseres på grunnlag av resultatet av sonderbøringene og det foreliggende tekniske problem, slik at de best mulig blir representative for byggegrunnen.

Undersøkelsene i marken kan foruten sonderbøring og prøvetaking omfatte måling av grunnvannstanden eller porevannstrykket ved piezometere, vingebooring for skjærfasthetsbestemmelse, belastningsforsøk direkte på grunnen eller på peler, setningsobservasjoner osv.

DREIEBOR

er 20 mm spesialstål i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter og som nederst har en 30 mm skruespiss. Boret belastes med 100 kg og dreies ned for hånd eller motor.

Motstanden mot boret tegnes opp med en tverrstrekk på borhullet dit borspissen er nådd for hver 100 halve omdreining. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skravert borhull angir at boret er sunket uten dreining for den belastning som er påført venstre side av borhullet. Er borhullet merket med kryss betyr det at boret er slått ned.

Dreieboret gir forholdsvis god orientering om art og lagringsfasthet av den masse som det bores gjennom.

RAMSONDERING

utføres med 32 mm borestål i 3 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter og som nederst har en 40 mm sylindrisk spiss. Boret rammes ned ved hjelp av et fallodd på 75 kg, som føres på borstangen og drive av en motornokk.

Rammearbeidet registreres som det antall slag med fallhøyde 50 cm som skal til for å drive boret ned 50 cm. Resultatet tegnes opp ved å avsette rammemotstanden

$$Q_0 = \frac{\text{Vekt av lodd} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{tm/m})$$

som funksjon av dybden.

$Q_0 = 1-3$ tm/m tilsvarer en løs grunn.

$Q_0 = 10-20$ tm/m tilsvarer en fast grunn.

Ramboret har normalt større nedtrengningsevne enn dreieboret, men gir mindre pålitelige opplysninger om arten av jordmassene. Ramboret gir gode opplysninger om den dybde peler må rammes til for å oppnå den forutsatte bæreevne.

SPYLEBOR

består av 3/4" rør som spyles ned i grunnen ved hjelp av trykkvann fra ledningsnett eller fra en motorpumpe. Spyleboret er nederst forsynt med en spylespiss med tilbakeslagsventil og øverst en vannsvivel. Spyleboret er egnet for oppsøking av fjell i finkornet masse, men boret stopper lett i grove masser. Spyleboret gir i alminnelighet ikke pålitelige opplysninger om grunnens art.

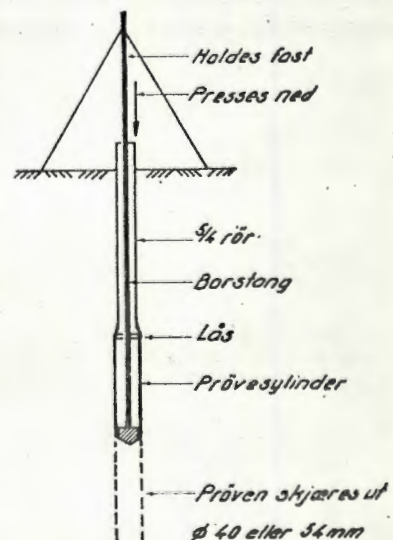
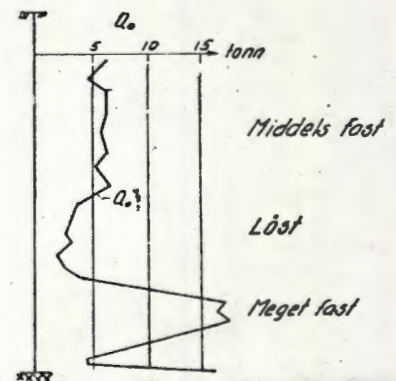
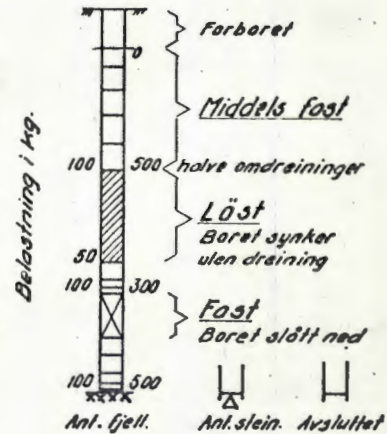
PRØVETAKING

De vanlig brukte prøvetakere er 40 og 54 mm stempelbor. Begge prøvetakere består av en tynnvegget sylinder, som forbindes opp til terrengoverflaten ved hjelp av 5/8" rør. Nederst i sylindren er et stempel som er forbundet til overflaten med borstenger. Stempelet er fastlåst i sylindrens nedre ende når prøvetakeren presses ned til ønsket dybde. Når en prøve skal tas, frigjøres låsen, stempelet holdes fast og sylindren presses ned ved hjelp av forlengelsesrørene og skjærer ut prøven.

Prøvetakeren trekkes opp og etter forsegling med voks blir prøvene sendt til laboratoriet for undersøkelse.

RAM-PRØVETAKERE

brukes i meget fast masse. De er i prinsippet som 40 og 54 mm prøvetaker, men vesentlig solidere, slik at de kan rammes ned i grunnen. Prøvene blir ikke uforstyrrede, men blir representative for grunnen hva de øvrige geotekniske egenskaper angår.

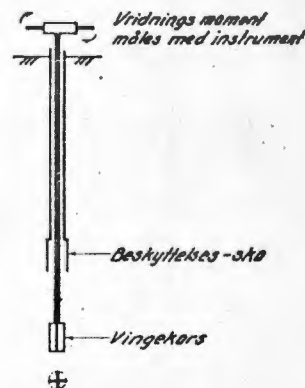


RØRKJERNEBOR

(tubkjernebor) brukes til prøvetaking i faste masser. Et 3" foringsrør med spesiell sko og slagstykke rammes ned med et 150 kg fallodd. Prøver av massen trenger opp gjennom skoen og inn i et indre rør som av og til tas opp og tømmes for prøvemasse.

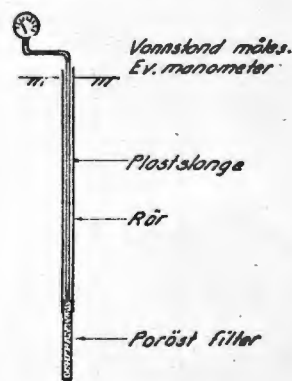
VINGEBOR

brukes for direkte bestemmelse av leirens skjærfasthet i marken uten å ta opp prøver. Et vingekorset som ligger inne i en beskyttelsessko føres ned til 60 cm over den dybde det skal måles og vingekorset skyves ut av beskyttelsesskoen og ned i leiren. Vingekorset er forbundet opp med borstenger, som gjør det mulig å dreie vingekorset rundt ved hjelp av et instrument som samtidig registrerer det maksimale torsjonsmoment ved brudd i leirmassen rundt vingekorset. Skjærfastheten finnes av en kalibreringskurve.

**PORETRYKKSÅLING. BESTEMMELSE AV GRUNNVANNSTANDEN**

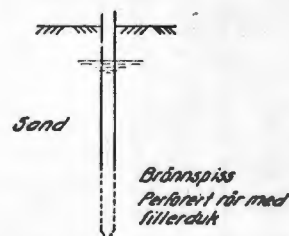
Et piezometer for måling av porevannstrykket eller grunnvannstanden er et sylindrisk porøst filter med 32 mm diameter. Filteret presses ned i bakken ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret går et stigerør av plast opp gjennom røret. Poretrykket bestemmes ved måling av vannstanden i røret ved et elektrisk instrument eller ved et tilkoblet manometer.

En brønnspeiss brukes til å finne grunnvannstanden i grov sand og grus. Vannstanden måles direkte i røret.

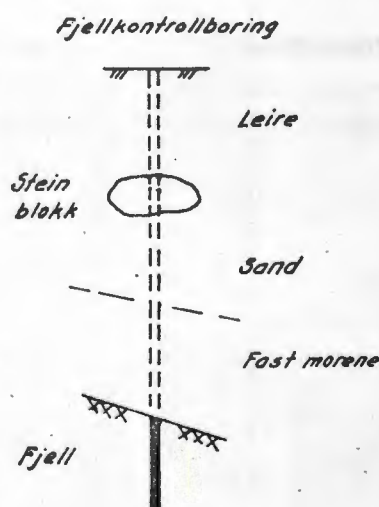
**FJELLKONTROLLBORING**

foregår med vognbormaskiner av type Atlas Copco BVB-21. Bormaskinen er montert på en føring på en vogn. Mating og opptrekk skjer via kjedetrekk fra en luftmotor. Til boringen brukes 32 mm borstenger i 3 m lengder, som skjøtes ved hjelp av muffen med repjenger. Det brukes vanligvis 48 mm hardmetallkrysskjer og vannspyling. Maskinen krever en ca. 9 m³/min. kompressor og 6 ato lufttrykk.

Med dette utstyr kan bores gjennom all slags grunn, fra leire til steinfylling. Overgangen mellom løs masse og fjell konstateres ved øket bormotstand og ved at boringen gir jevn fremdrift i fjell. Det bores vanligvis 3—5 m ned i fjellet for å påvise fjellets beliggenhet med full sikkerhet.

**ROTASJONSBORING**

foregår ved hjelp av en diamantbormaskin, som roterer og mater et rør ned gjennom massen. Røret er nederst påskrudd hardmetall- eller diamantkroner. Inne i røret føres borstenger som nederst har et kjernerør med påskrudd hardmetall- eller diamantkroner for boring gjennom større stein og for boring ned i fjellet for påvisning av fjellets beliggenhet med full sikkerhet. Man får kjerner av større stein og av fjellet, men kun lite representative prøver av den masse som ligger over fjellet. Til kjøling av kroner og stabilisering av borchullet brukes enten vannspyling eller spyling med tung borvæske.

**HJELPEUTSTYR**

består av rør av forskjellig art som kan senkes, spyles eller rammes ned i grunnen for utforing av borchullet, og som ofte er forsynt med en rammespeiss som kan tas ut av røret når dette er rammet ned til ønsket dybde.

Tung borveske brukes i stor utstrekning ved prøvetaking i sand og grus. Borvesken består bl. a. av oppsløttet bentonit eller leire og hindrer borchull i sand fra å rase sammen.

I spesielle tilfeller blir borvesken pumpet ned gjennom en meisel som løsner massene ved bunnen av borchullet.

Det brukes motornokker, motorpumper og bortårn som muliggjør at redskapen kan heises opp til 20 m i luften over bakken uten å skru av rør.

Nedtrykningsåsk og forankringsrammer, sandpumper, verktøy, arbeidsbrakker osv. er vanlig hjelpeutstyr.

Geotekniske definisjoner. Laboratorieundersøkelse av prøver

LEIRE

er et meget finkornig materiale med kornstørrelser ned til noen tusendels millimeter, og hvor omtrent halvparten av volumet opptas av vann. Ved en økning av belastningen oppstår porevannstrykk, som etterhvert ebber ut. Denne konsolidering krever tid og medfører setninger og bare en langsom økning i fasthet.

SAND

er et grovkornet materiale, hvor porene kan utgjøre 20—60 % av volumet. Ved en belastningsøkning vil porevannstrykket straks dreneres ut og setningene og fasthetsøkningen kommer raskt.

SILT (MOSAND og MJELE eller KVABB) er mellomjordarter med kornstørrelse 0,06—0,002 mm.

MORENE

er en usortert istidsavleiring inneholdende alle kornstørrelser fra leire til store stein. Det skilles mellom grusig, sandig og siltig morene samt moreneleire ut i fra den kornstørrelsen som dominerer jordarten.

SKJÆRFASHTHETEN (k , S_u eller τ_f)

av en leire bestemmes ved konusforsøk eller ved trykkforsøk med uhindret sideutvidelse på uforstyrrede prøver. Ved trykkforsøket settes skjærfastheten lik halve trykkfastheten. Ved konusforsøket måles nedsynkingen av en konus med bestemt form og vekt og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Ved konusforsøk, enaksiale trykkforsøk eller vingebor bestemmes den udrenerte skjærfasthet hvis anvendelse i geotekniske beregninger er betinget av at belastningene påføres såvidt hurtig at jordarten ikke får anledning til å avgi eller oppta vann og endre sin skjærfasthet tilsvarende.

Skjærfastheten uttrykkes i t/m^2 og ørøtegnes oftest i diagram på tegningene med angivelse av bruddformasjonen.

SKJÆRFASHTHETSPARAMETRENE (c' og ϕ')

(«tilsynelatende kohesjon og friksjonsvinkel») bestemmes ved triaksialforsøk og angir hvorledes skjærfastheten varierer med spenningen. En sylindrisk prøve omsluttet med en gummihud og får konsolidere med fri drenering under allsidig vanntrykk i en trykkselle. Prøven blir dernest belastet aksialt til brudd, mens porevannstrykket måles. Resultatet av flere forsøk med forskjellige konsolideringstrykk fremstilles i et Mohr's diagram hvor skjærfastheten angis som funksjon av de effektive hovedspenninger.

Skjærfasthetsparametrene må kjennes for å kunne utføre beregninger hvor det må tas hensyn til endringene i grunnens skjærfasthet som følge av endringer i belastningene og porevannstrykket.

SENSITIVITETEN (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 (kvikkeleirer).

RELATIV FASTHET (H_1)

er et sammenligningstall som gir uttrykk for hvor løs en leire er i omrørt tilstand. H_1 bestemmes ved konusforsøk og varierer vanligvis mellom verdier på ca. 80 til verdier under 1.

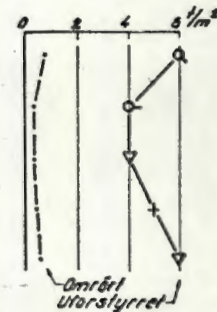
Vi definerer en kvikkeleire som en leire med H_1 mindre enn 3,0, hvilket tilsvarer en flytende konsistens.

VANNINNHALDET (W)

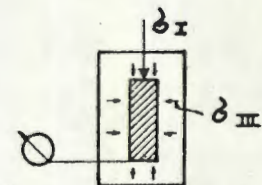
angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørring under $110^\circ C$.

Ved sandprøver kan det bero på tilfeldigheter hvor meget vann det er i porene. Vanligvis oppgis det vanninnhold som tilsvarer vannfylte porer ved den målte porøsitet.

Normalt vanninnhold i norske leirer ligger på omkring 35 %. Høyt vanninnhold tyder på høy kompressibilitet.



- Trykkforsøk
 - △ Konusforsøk
 - + Vingebor
- 15-5 % deformasjon ved brudd



Ang.: Instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler. (Foreløpig).

Krav til peler

Det skal benyttes fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler, tverrsnitt 600 cm^2 . Til pelene skal brukes betongkvalitet B-500. Det tillates ikke rammet peler med lavere alder enn 28 døgn. Betongens trykkstyrke (terningsfasthet) skal da være minst 500 kg/cm^2 . Det vil bli tatt stikkprøver. Antatte pelelengder er ca. 5 - 23 m.

Peler som har fått sprekkdannelser under transport, oppheising e.l. skal kasseres uten omkostninger for byggherren.

Pelespiss

Pelene skal være forsynt med pelespiss av akselstål, herdet til Brinell 400-500 eller tilsvarende hard stålkvalitet. Spissen må være utformet slik at den kan meisles inn i steilt skråfjell.

Rammeutstyr

Fallodd med vekt 4 tonn. Føringsen for pelen skal være stabil og stillbar. Den skal alltid kunne justeres til å ligge i pelens lengderetning, også dersom denne trekker seg skjevt under rammingen. Det skal benyttes slaghetten av stål med fast montert hardvedinnsats i toppen. Ramming med jomfru tillates ikke.

Protokoll

Rammeprotokoll skal føres for hver pel på utlevert skjema og skal inneholde alle opplysninger om pelen og pelingen. Originalene oppbevares av entreprenøren, og kopi sendes de rådgivende ingeniører i byggeteknikk og geoteknikk fortløpende. Et eksempel på hvordan rammeprotokoll skal føres er vedlagt, se side 6.

Ang.: Instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler. (Foreløpig).

Utsetting og
innmåling

Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, skal utsettes fra bestemte og vel etablerte akser for bygget og innmåles i forhold til disse etter rammingen. Entreprenøren er ansvarlig for utsettingen. Peler som i kappnivå avviker mer enn 10 cm fra teoretisk plassering kan bli vraket av byggherren.

Skjøting

Pelene skjøtes som angitt av produsenten og dessuten etter de anvisninger som byggherrens representant vil gi for den aktuelle peletype.

Synkningsmåling

Synkningsmåling skal utføres som angitt nedenfor. Måling utføres etter hver slagserie ved å trekke en strek på pelen langs en linjal bestående av en lang rett planke som er fastholdt slik at den ikke forskyves ved eventuelle hevinger av grunnen under rammingen. Alternativt avleses synkningen med nivellerkikkert.

Ramming av peler
til fjell

Pelene skal normalt anettes i lodd. Ved steilt skråfjell bør pelene settes an med en helning etter nærmere anvisning. Oppretting av pelen må ikke utføres etter at mer enn 2 m av pelen er nedrammet. Normalt skal pelene rammes til og innmeisles i fjell som beskrevet nedenfor:

- 1) Gjennom løsmassene rammes med fallhøyde 30 cm.
- 2) Når synkningen pr. slag er blitt mindre enn 5 mm skal synkningen måles pr. slagserie á 50 slag.
- 3) Når pelespissen treffer fjell reduseres fallhøyden umiddelbart til 10-15 cm og et fjellfeste for pelespissen etableres ved å ramme 150 slag med denne fallhøyde. Synkningen måles for slagserier á 50 slag. I tvilstilfelle kan man regne med at pelen har nådd fjell hvis synkningen brått avtar til ca. 5 mm eller mindre for 10 slag.

Ang.: Instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler. (Foreløpig).

- 4) Innmeisling i fjell fortsetter med slagserier á 10 slag med fallhøyder som angitt nedenfor og måling av synkningen for hver slagserie:

Dybde til spiss, m	Fallhøyde cm
< 15	15
15-20	25
20-25	30

Dersom synkningen i noen fase under innmeislingen er økende, kan dette tyde på at pelen skrenser mot fjell eller er brukket. Slaghøyden skal eventuelt straks reduseres og meislingsprosedyren gjentas for om mulig å etablere nytt fjellfeste.

5) Kriterium:

Innmeislingen avsluttes når synkningen for de siste 5 slagserier á 10 slag med fallhøyder som gitt ovenfor har vist avtagende eller konstant tendens og tilsammen er mindre enn 15 mm.

Etterramming

Alle peler skal etterrammes med fallodd etter at pelene i nærheten er rammet. Man stiller følgende krav til etterrammingen: Etterrammingen skal utføres med min. 5 slagserier á 10 slag med fallhøyder som angitt ovenfor.

Pelens synkning for de siste 2 slagserier á 10 slag skal tilsammen være lik eller mindre enn 6 mm for peler på fjell. Synkningen skal være jevn eller avtagende.

Ang.: Instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler. (Foreløpig).

Dersom dette krav ikke tilfredsstilles skal rammingen fortsettes inntil kriteriet gitt under "Ramming" er oppfylt på nytt.

Ny etterramming med luftlodd kan utelates hvis det ved nivellement av peletopp kan påvises at pelen har hevet seg 3 mm eller mindre etter at den ble etterrammet med falllodd.

Nivellering

Hver peletopp nivelleres inn umiddelbart etter avsluttet etterramming og umiddelbart før kapping. Viser de to nivellementer at noen pel har beveget seg mer enn 3 mm opp eller ned, skal pelen etterrammes på ny før den kappes. Alle nivellementer skal protokollføres med angivelse av dato.

Gjenvunnede peler

Gjenvunnede peler tillates brukt om igjen kun en - 1 - gang.

Vrakpeler

Oppfører noen pel seg unormalt med hensyn til synkningsforløp, skråstilling eller ekstrem dybde (stor eller liten) og det er mulighet for at pelen kan være bøyd eller brukket, skal dette protokollføres med angivelse av dato. Spørsmålet om erstatningspeler skal i hvert enkelt tilfelle tas opp med de rådgivende ingeniører.

Kontroll

Under pelearbeidet vil byggherren ha en kontrollør på byggeplassen. Hans plikter skal være:

1. Føring av rammeprotokoll.
2. Påse at arbeidet blir utført som beskrevet i denne instruks.

Ang.: Instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler. (Foreløpig)

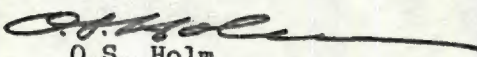
3. Underrette byggherren og den rådgivende ingeniør
i geoteknikk snarest om eventuelle vanskeligheter
eller uregelmessigheter i arbeidet.

Godkjennelse

Ingen peler tillates kappet før godkjennelse foreligger
fra de rådgivende ingeniører i byggeteknikk og geoteknikk.

Oslo, 30 desember 1971.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis


O.S. Holm

A.S. Simonsen

A.S. Simonsen

Bilag:

Eksempel på føring av
rammeprotokoll, side 6.

Peleprotokoll (A)

Pel-nr.
(ref. til peleplan)

Anlegg
Frydenlunds Bryggeri.

Rammet 10 /x 19 72

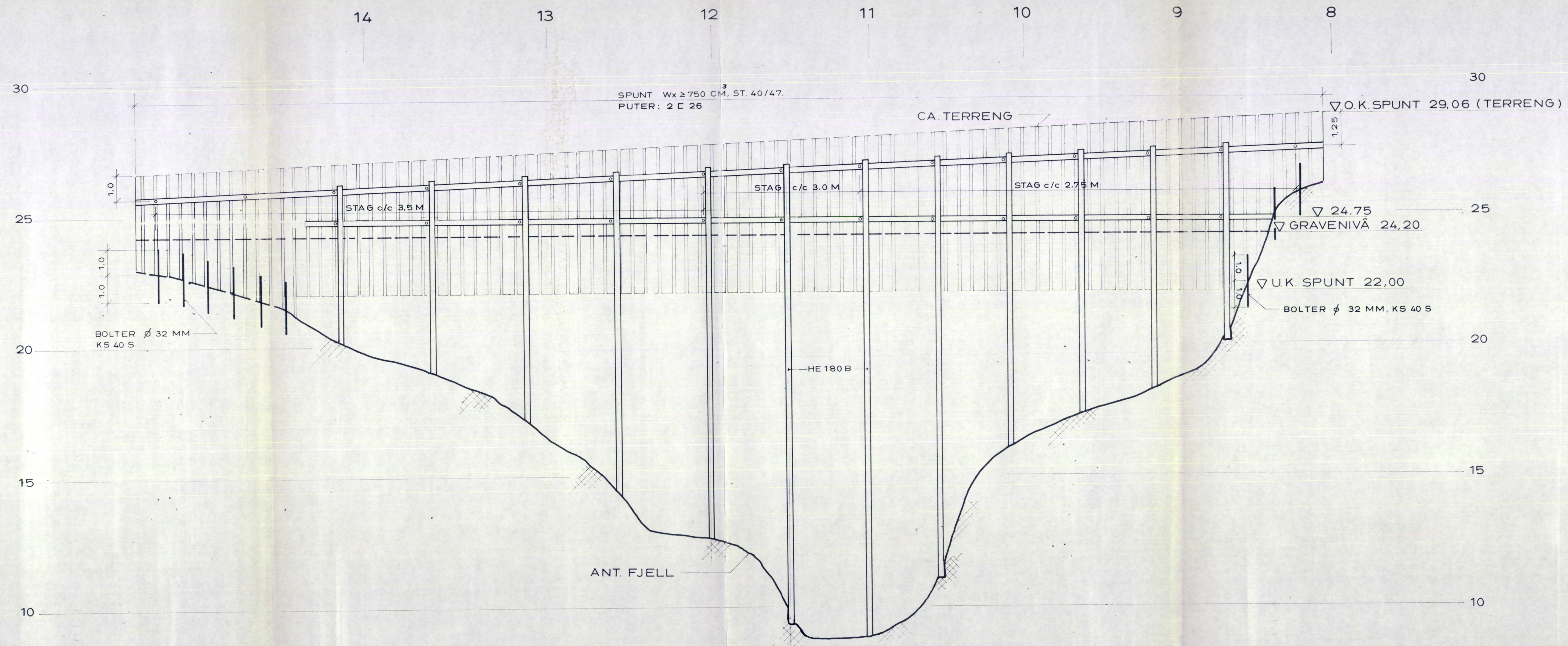
Rækkefølge nr.

Peletype _____ Støpt 10 / x 19 72
 Pelelengde, før kapp, inkl. spiss (sum av skjøtelengder) L = 8.22 + 8.0 = 16.22 m
 Overpel: Topp.diam. _____ " Rot diam. _____ " Underpel: Topp.diam. _____ " Rot diam. _____ "
 Skråpel _____ Rammeutstyr Åkermann 600 Loddets vekt (effektivt) 4 t

Falh. cm	Antall slag	Synk mm	Falh. cm	Antall slag	Synk mm	Anmerkning Dato - Koter peletopp - Etterramming
30	50	290	15.0	m	i bakken	Pelen gikk lett ned til 12.0 m dybde.
"	"	180				for H = 30 cm. Begynte måling ved
"	15	15	Antatt	fjell.		15.0 m i bakken.
15	50	40	Innmeisling			
"	"	30				
"	"	25				
25	10	10				
"	"	8				
"	"	5)			
"	"	3)			
"	"	2)			
"	"	1)	11 mm.	Fjellkriterium	
"	"	0)			
						Etterramming 21/x.1972. Eksempel 1.
25	10	9				
"	"	6				
"	"	3				Peletopp kote 27.023
"	"	1)	2 mm		Kontrollniv. før kapp 27.023 OK 27/x.1972.
"	"	1)			
						Etterramming 21/x.1972. Eksempel 2.
25	10	17				
"	"	6				
"	"	5				
"	"	1)			
"	"	3)			
"	"	1)			Peletopp kote 27.011
"	"	1)	10 mm		Kontrollniv. før kapp 27.011 OK 27/x.1972.
						Antall slagserier:
						kapp, kote 0.00

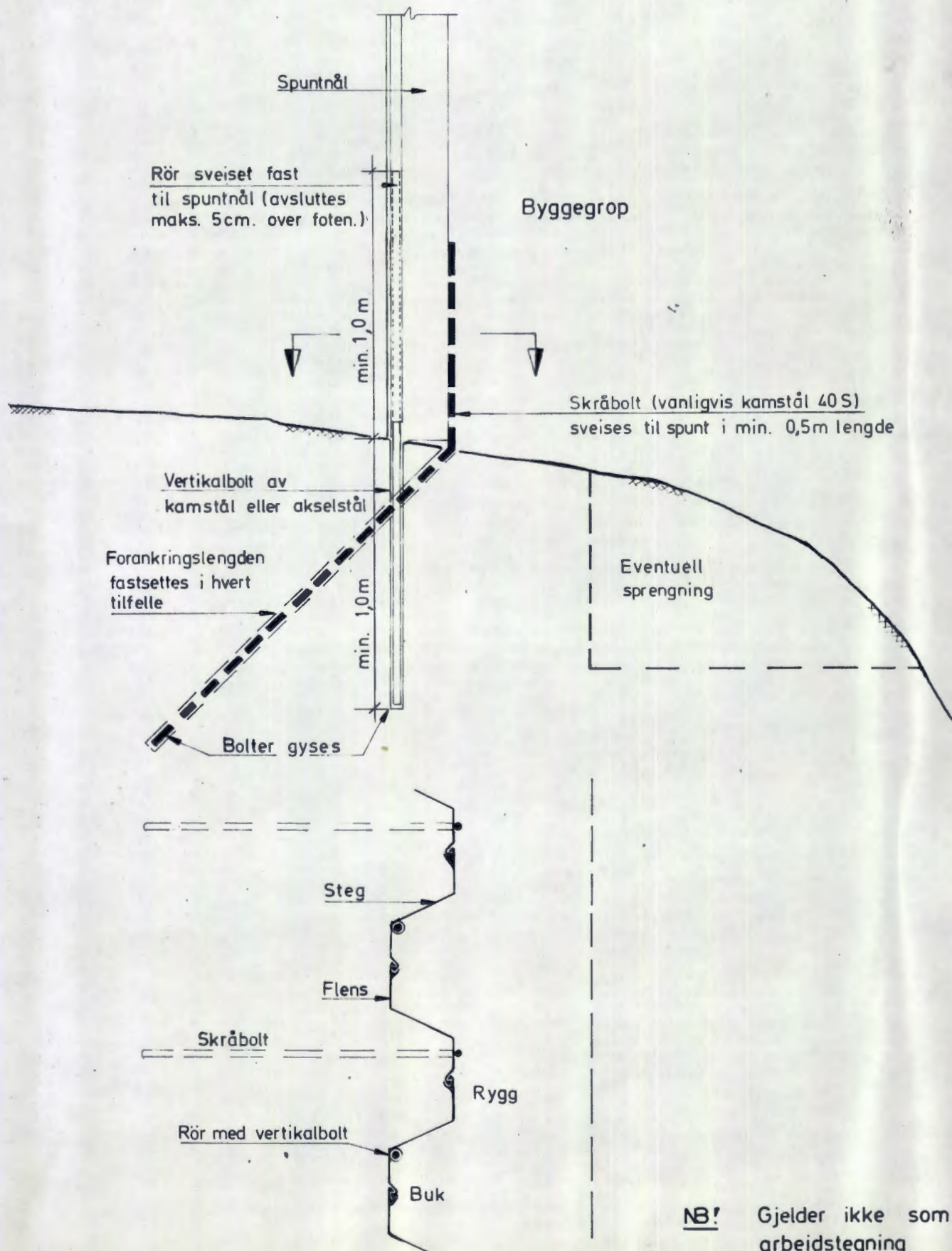
Peletopp etter avsluttet ramming og etterramming og før kapp, kote 27.011
 Vertikal pelelengde (L x 0,) 16.220 m
 Pelespiss kapp, kote 11.209

Ført av: _____ Godkjent av: _____ Avregnings-
 Ja/Nei lengde m

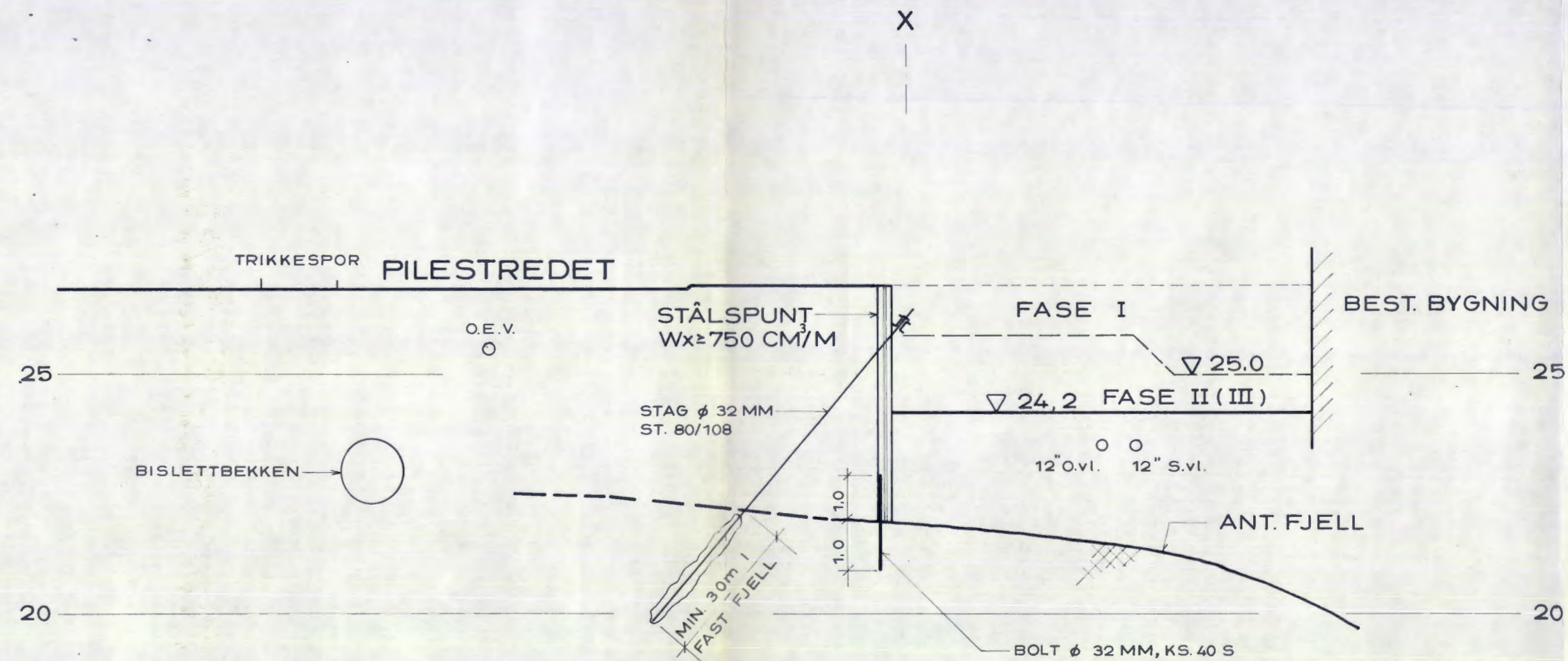


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS, VEST OPPRISS AV SPUNTVEGG			Målestokk 1:200	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 17.1.71
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS <small>Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5</small>			11302-56		

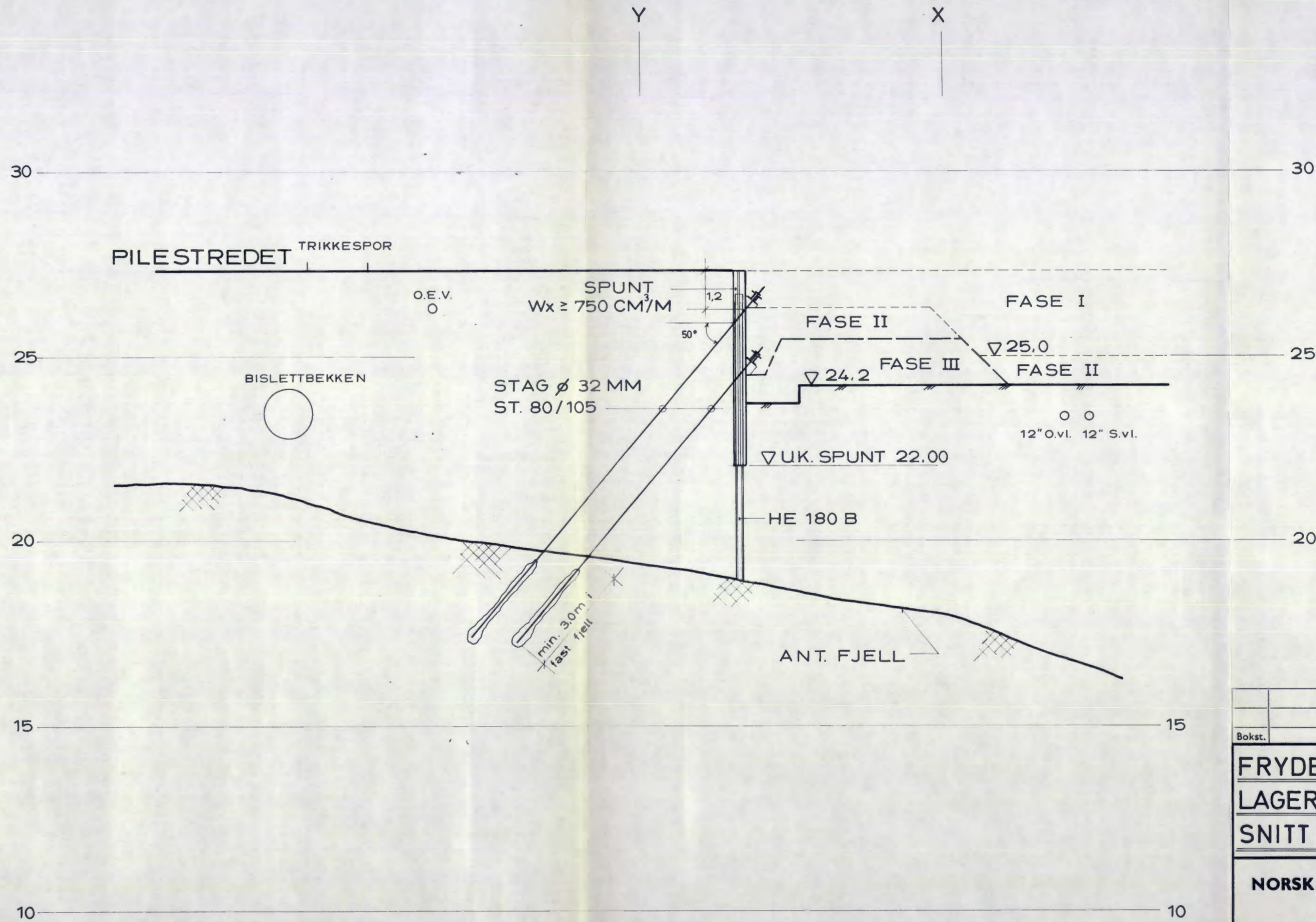
FRYDENLUNDS BRYGGERY
LAGERHUS GÅRDSPLASS, VEST



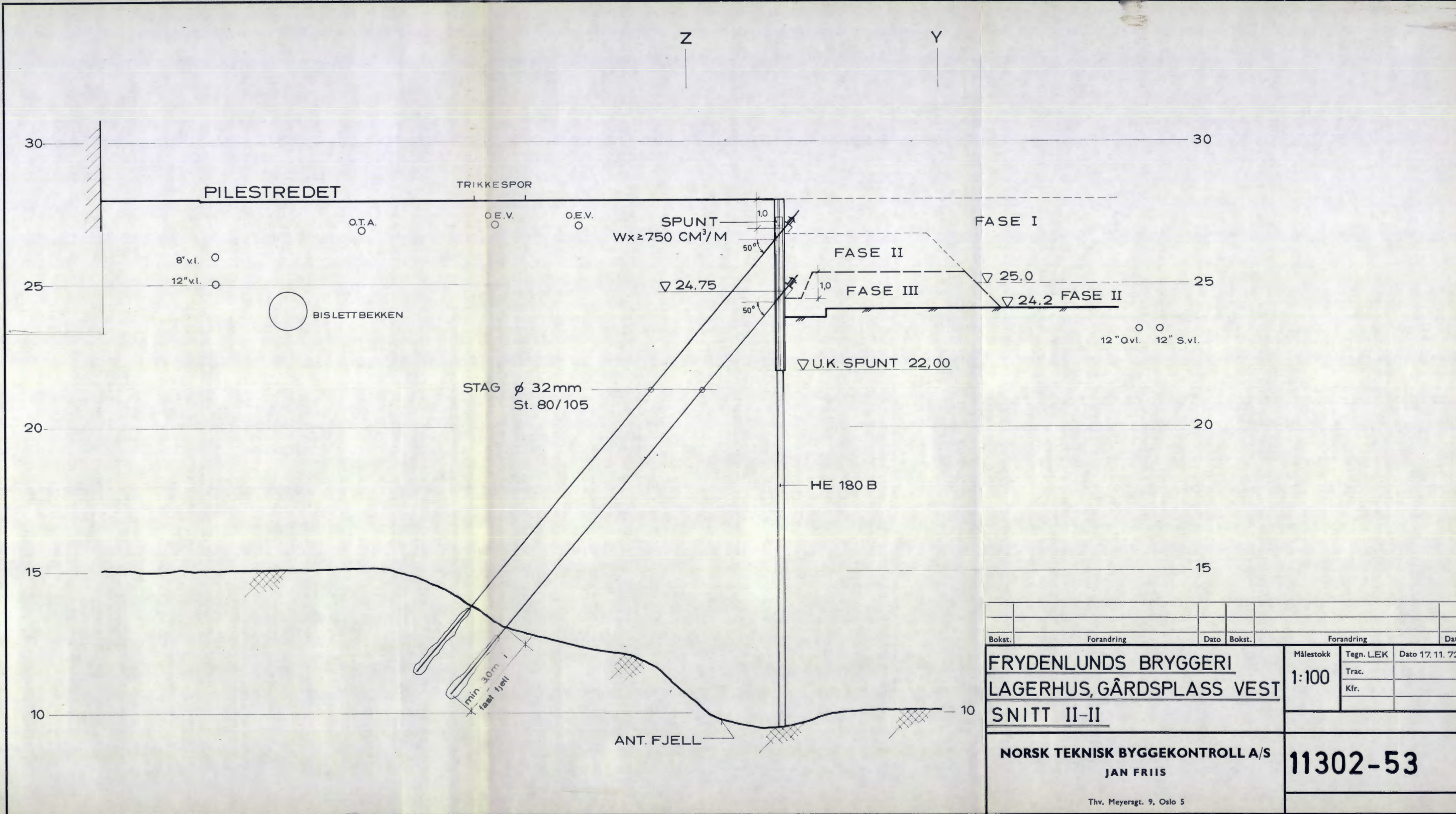
NB! Gjelder ikke som arbeidstegning



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GARDSPLASS, VEST SNITT IV-IV			Målestokk 1:100	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 19.1.72.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			11302-55		

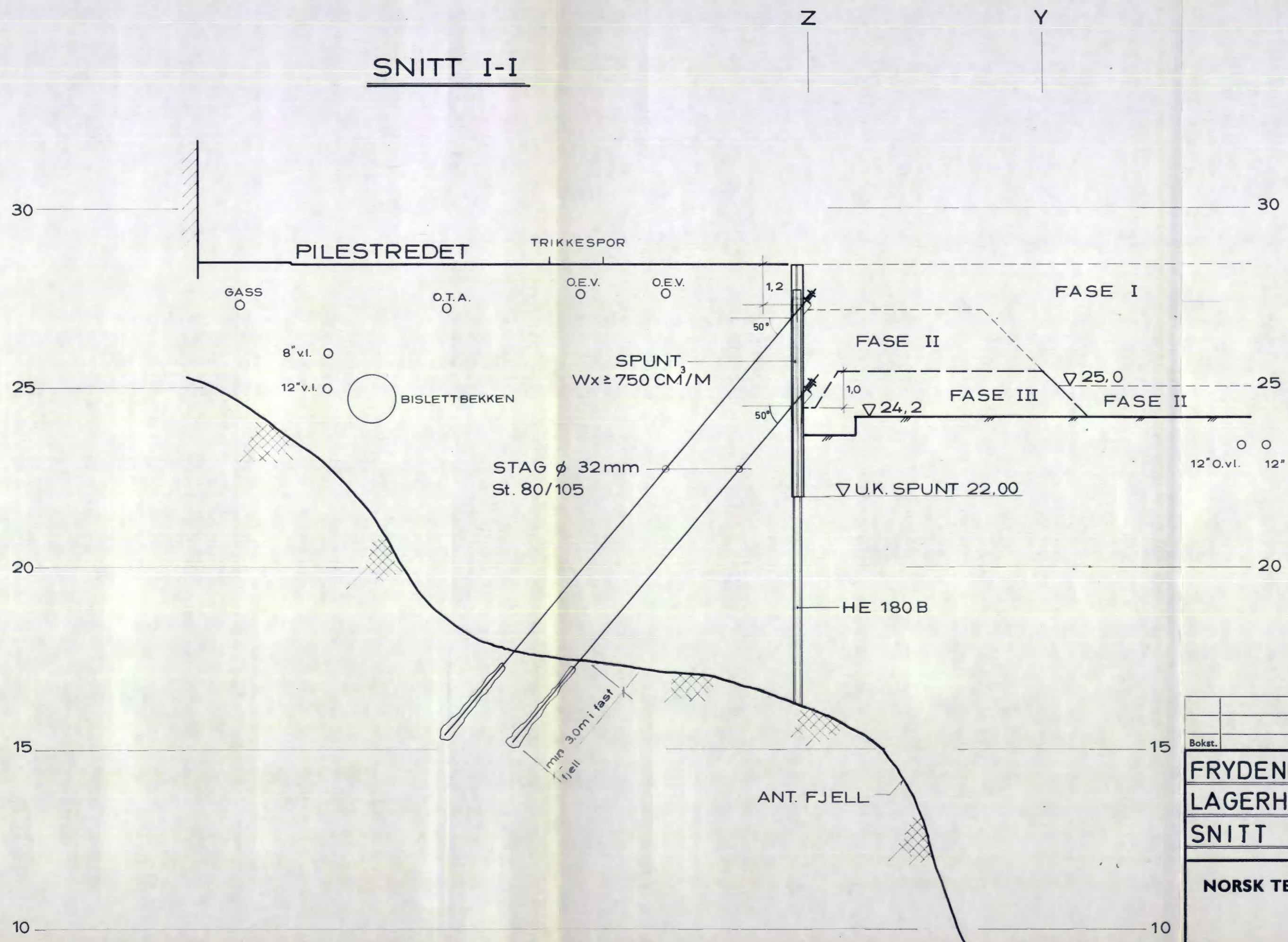


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST SNITT III-III			Målestokk 1:100	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 17.1.71.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS <small>Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5</small>			11302-54		



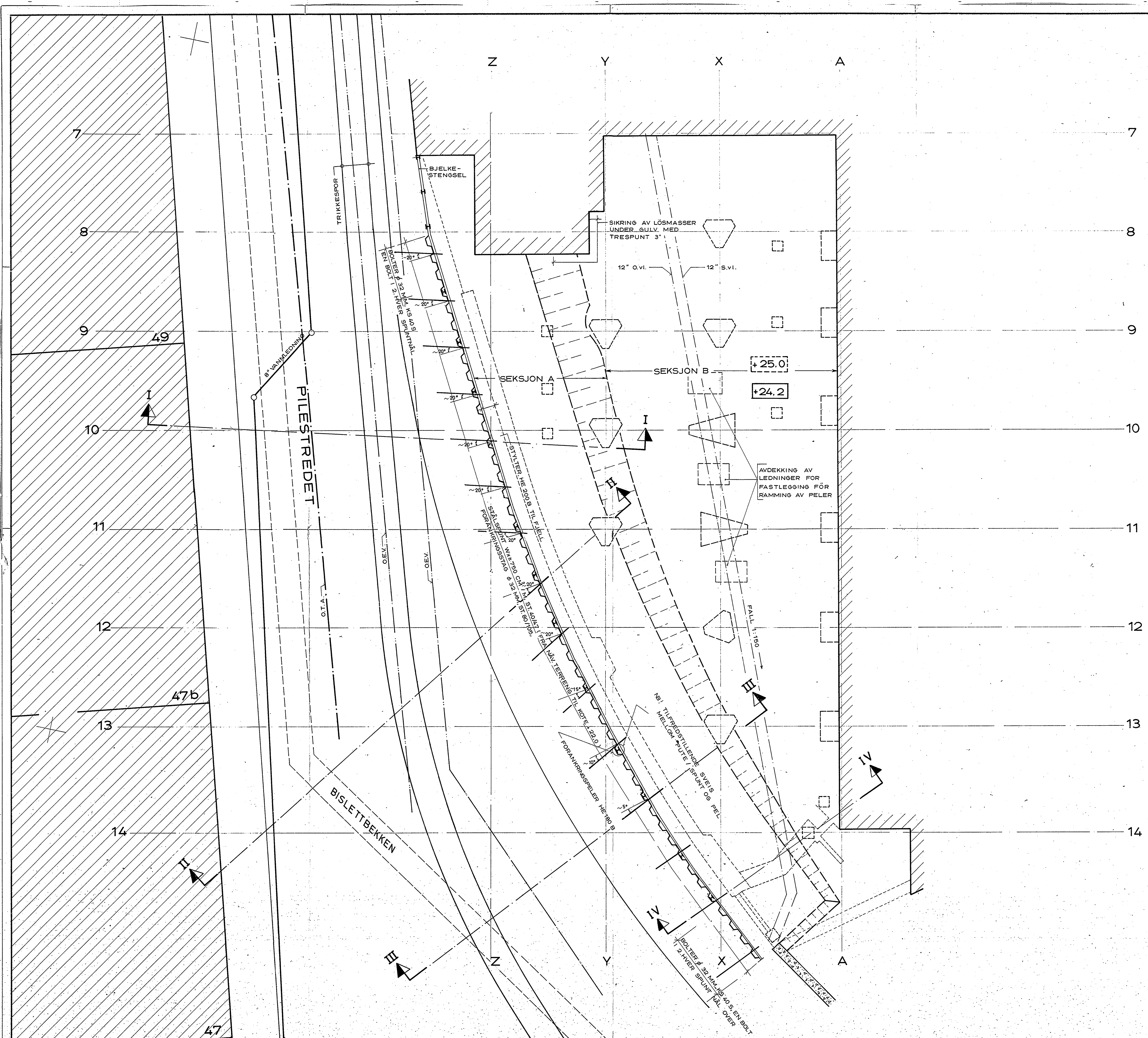
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST SNITT II-II			Målestokk 1:100	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 17. 11. 72.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			11302-53		

SNITT I-I



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato

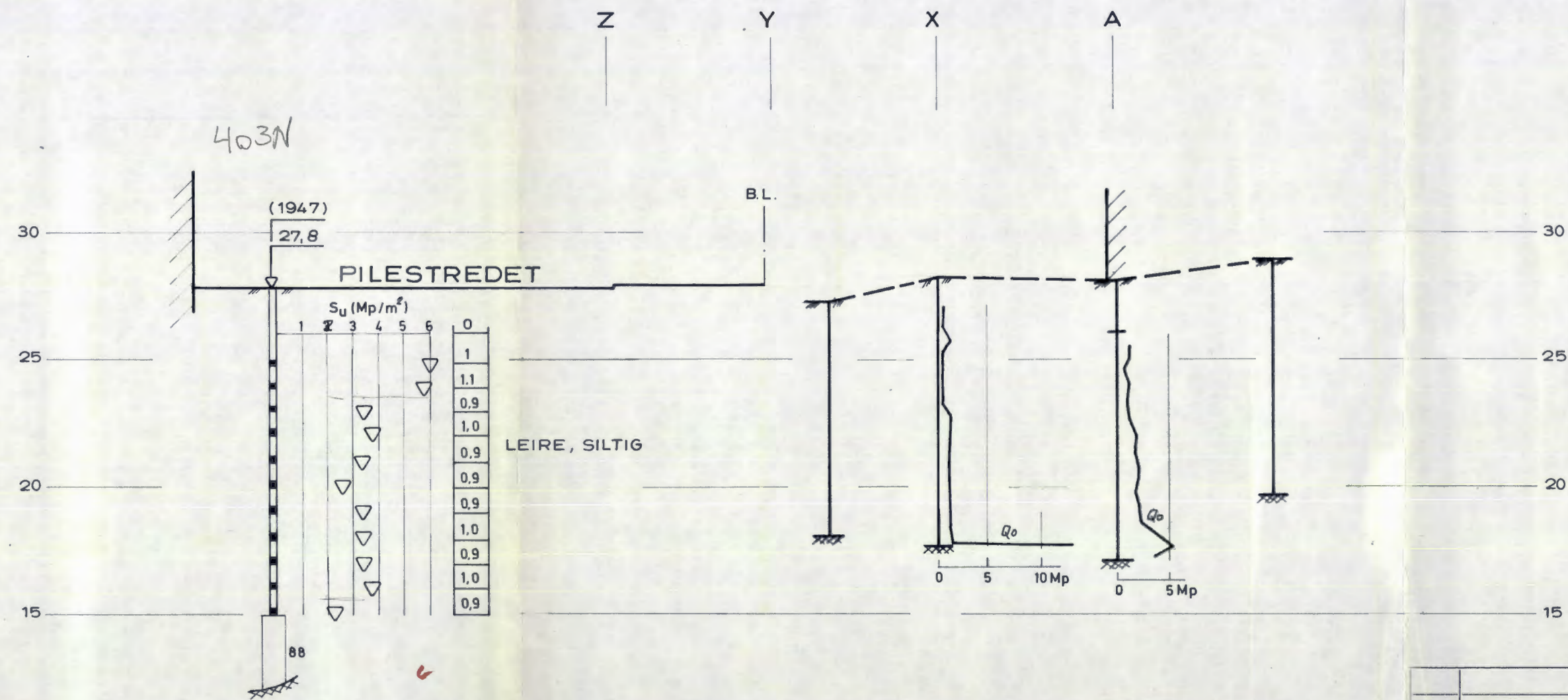
FRYDENLUNDS BRYGGERI		Målestokk	Tegn. LEK	Dato 17.1.72.
LAGERHUS, GÅRDSPLASS, VEST		1:100	Trac.	
SNITT I-I			Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S			11302-52	
JAN FRIIS				
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5				



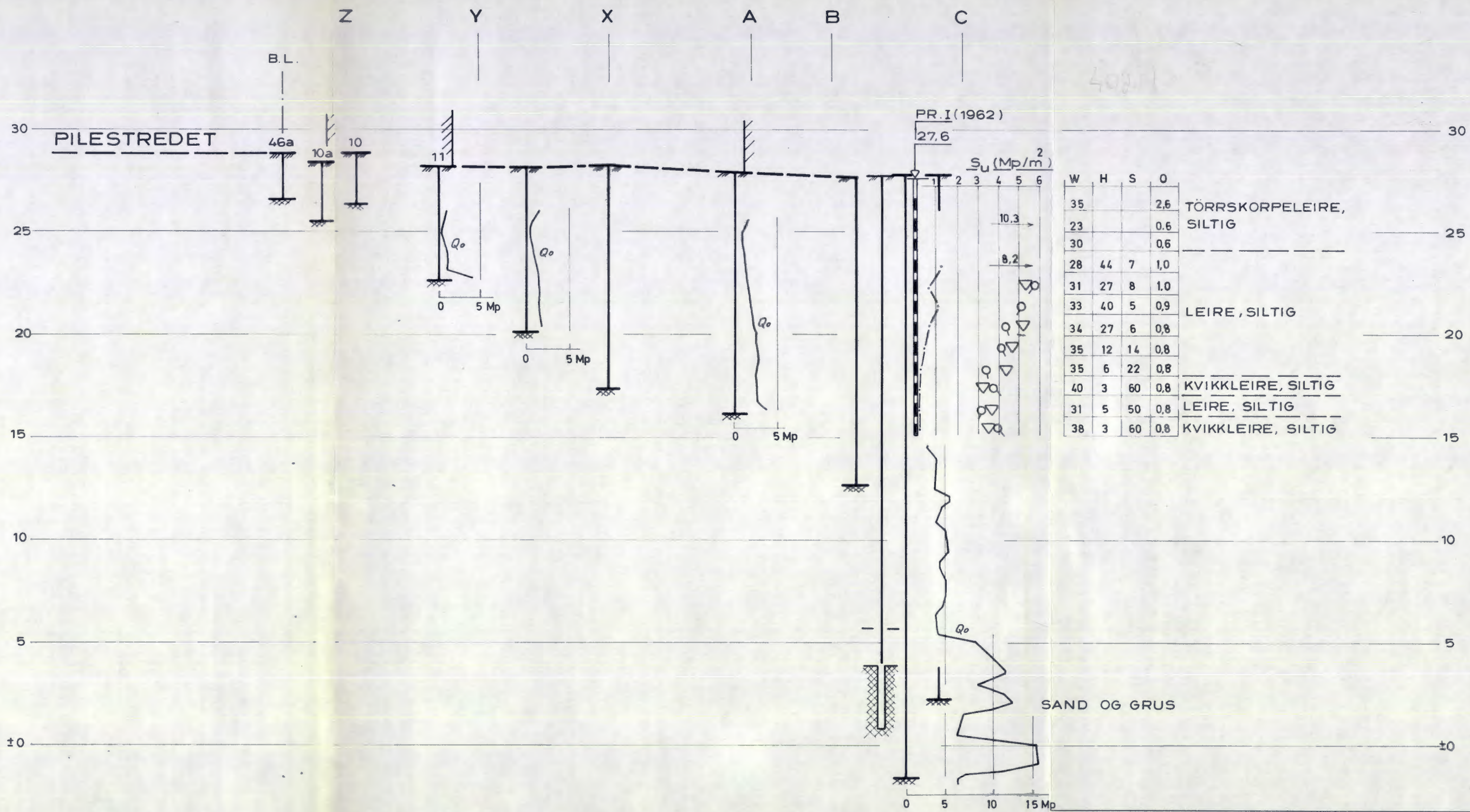
- Arbeidsbeskrivelse.**
- Vedr. angitte mål og gravekoter henvises til tegninger fra Tiv. Ing. Johansen, Knudsen & Skram.
- Fase I.**
1. Fjerning av støttemur etc., forgraving for ramming av spunt.
 2. Etablering av bjelkestengsel, ramming av stålspunt til angitt bunnskote.
 3. Generell avgraving av terreng til øvre stagnerivå i seksjon A og kote 25 i seksjon B.
 4. Ramming av stålpeleer, etablering av fordyblingsbolter og etablering av øvre stagrad. Graving av sjakter for lokalisering av støpejernsledninger.
 5. Ramming av betongpeleer.
- Fase II.**
1. Utgraving i seksjon A for etablering av nedre stagrad i 1 m dype og smale grøfter, samt utgraving til endelig gravenivå i seksjon B. I takt med utgravingen foretas en suksessiv montering av puter og etablering av nedre stagrad på kote 24.75. Sikring av masser under gulv i nabobygg med trespunt.
 2. Utgraving for pelehoder og sjakting av pilarer i seksjon B.
- Fase III.**
- Utgraving til planum i seksjon A inkl. graving for fundamentdrager langs Pilestredet.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST GRAVEPLAN			Målestokk:	Tegn. LEK	Dato 15.1.71
			1:100	Trac.	
				Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS				11302-51	
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			TH. 68 92 90		

PROFIL I AKSE 13



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST PROFIL I AKSE 13			Målestokk 1:200	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 12.1.71.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			11302-8		



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato

FRYDENLUNDS BRYGGERI
LAGERHUS, GÅRDSPLASS, VEST
PROFIL I AKSE 8

Målestokk: **1:200**

Tegn. LEK
 Trac.
 Kfr.

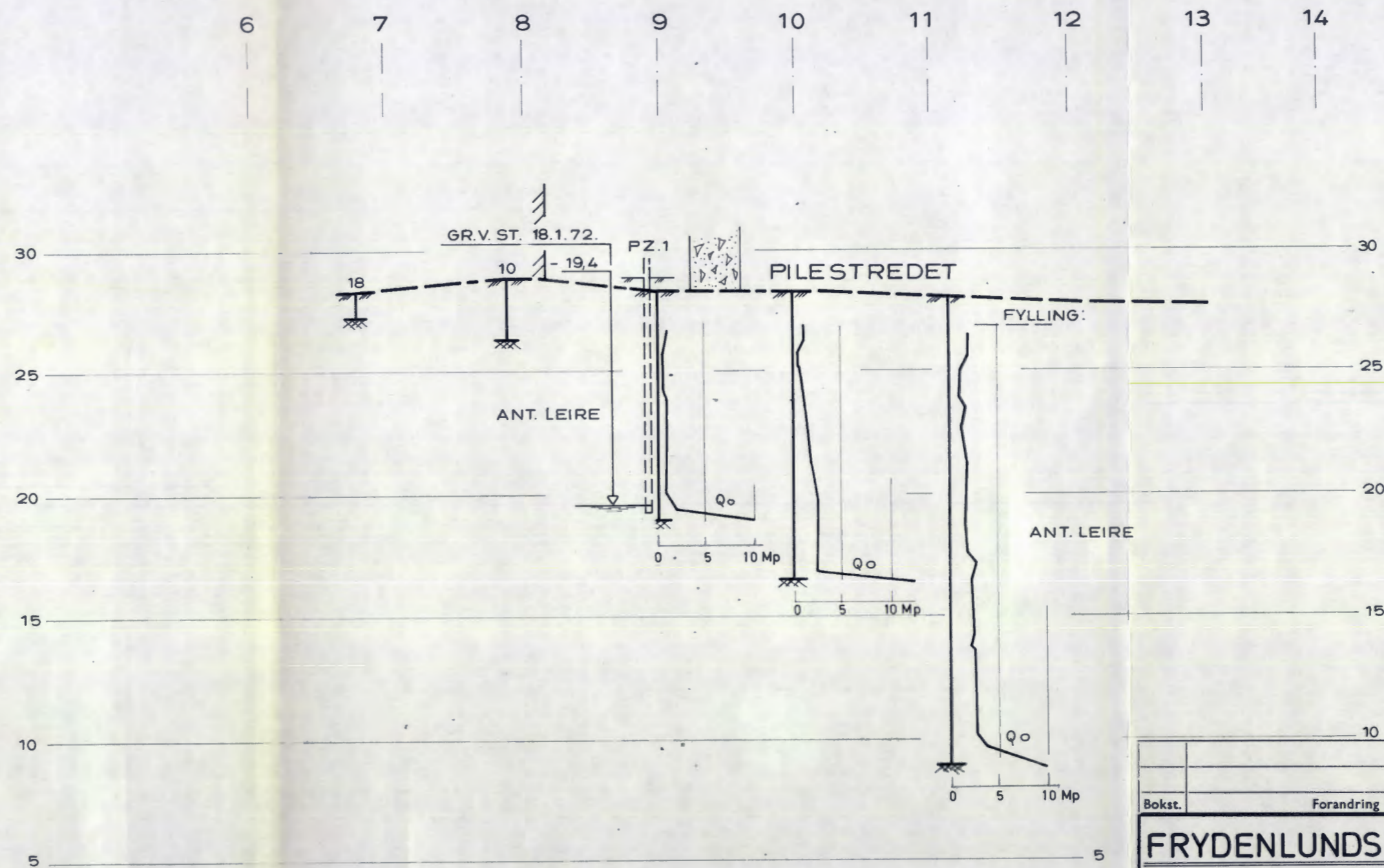
Dato 12. 1. 72.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
JAN FRIIS

Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5

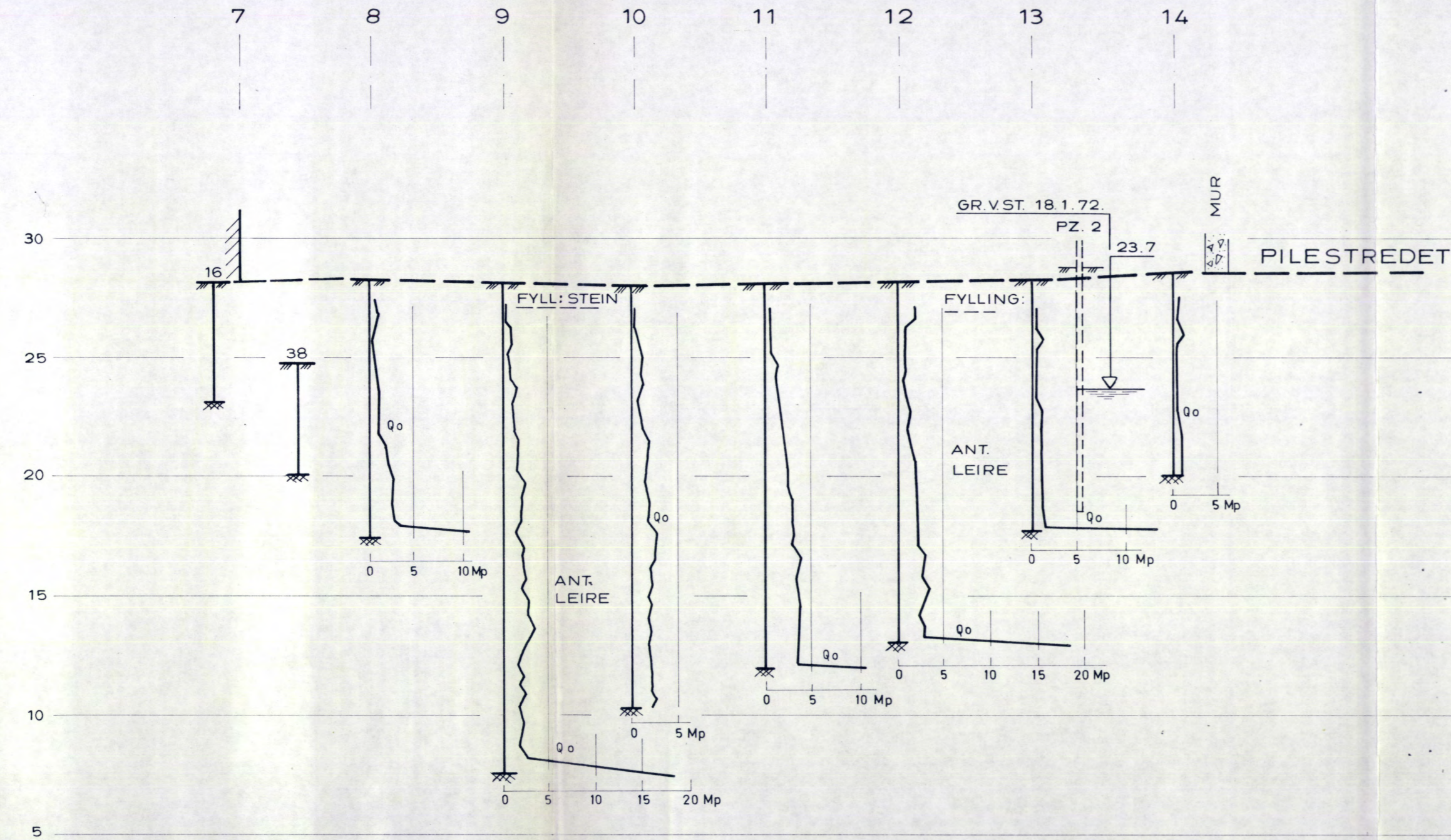
11302-7

PROFIL I AKSE Z

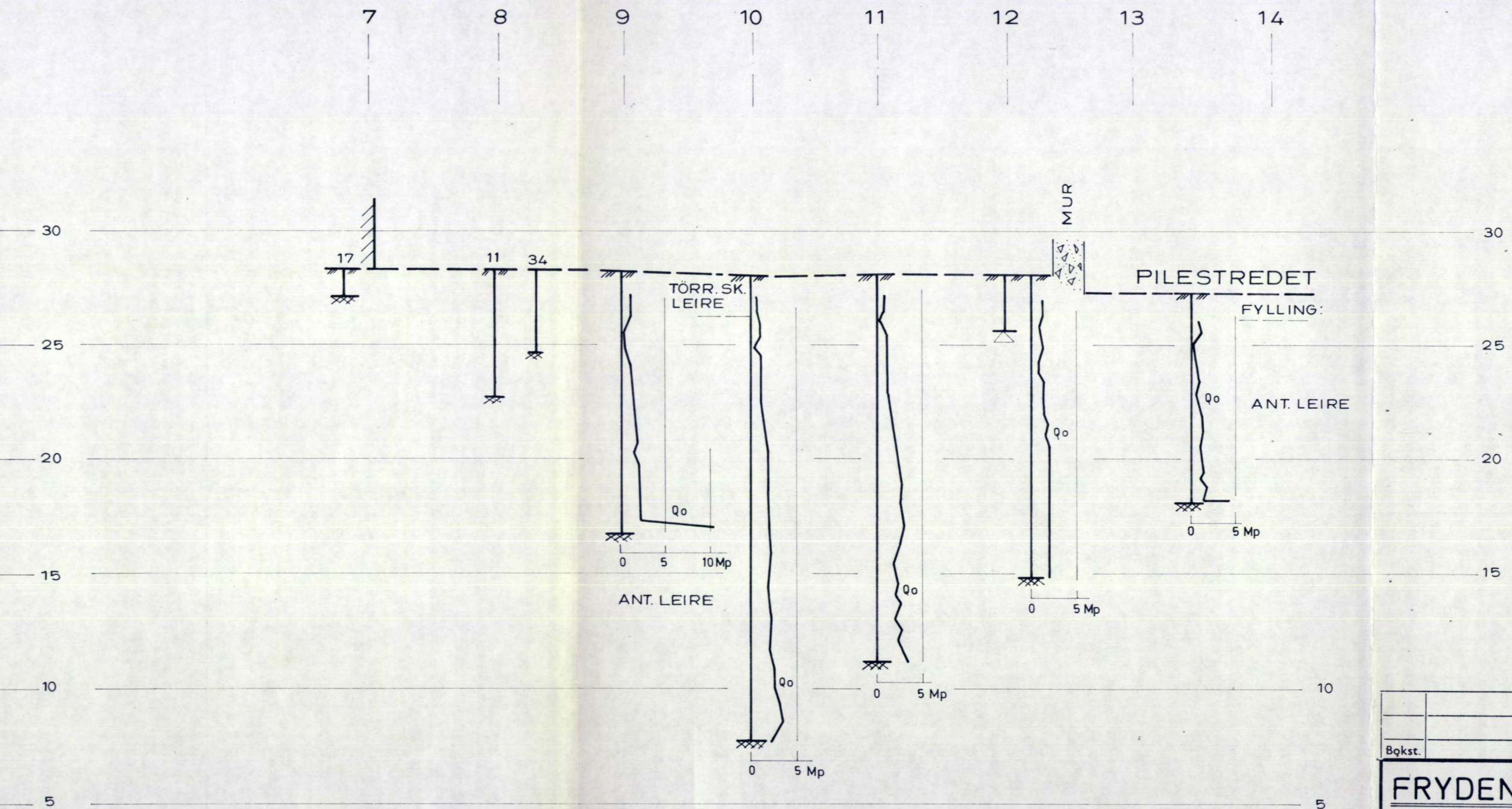


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS, VEST PROFIL I AKSE Z			Målestokk	Tegn. LEK	Dato 12-1-72
			1:200	Trac.	
				Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			11302-6		

PROFIL I AKSE X

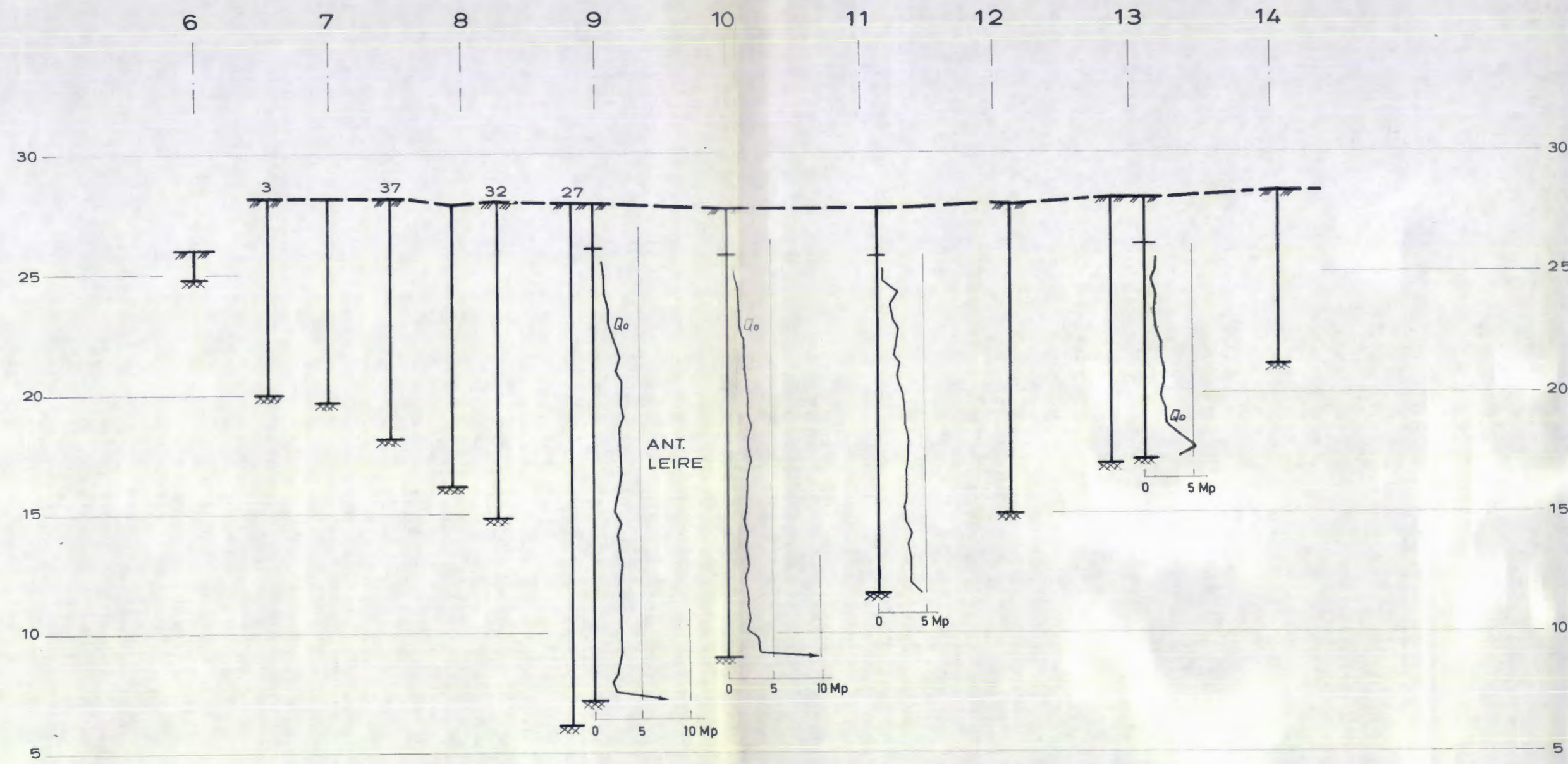


PROFIL I AKSE Y

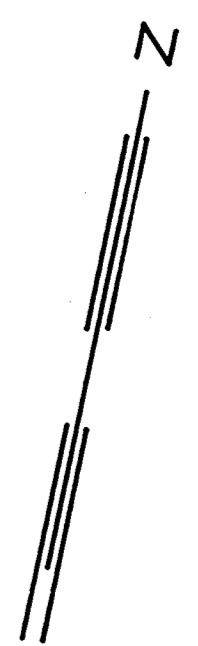
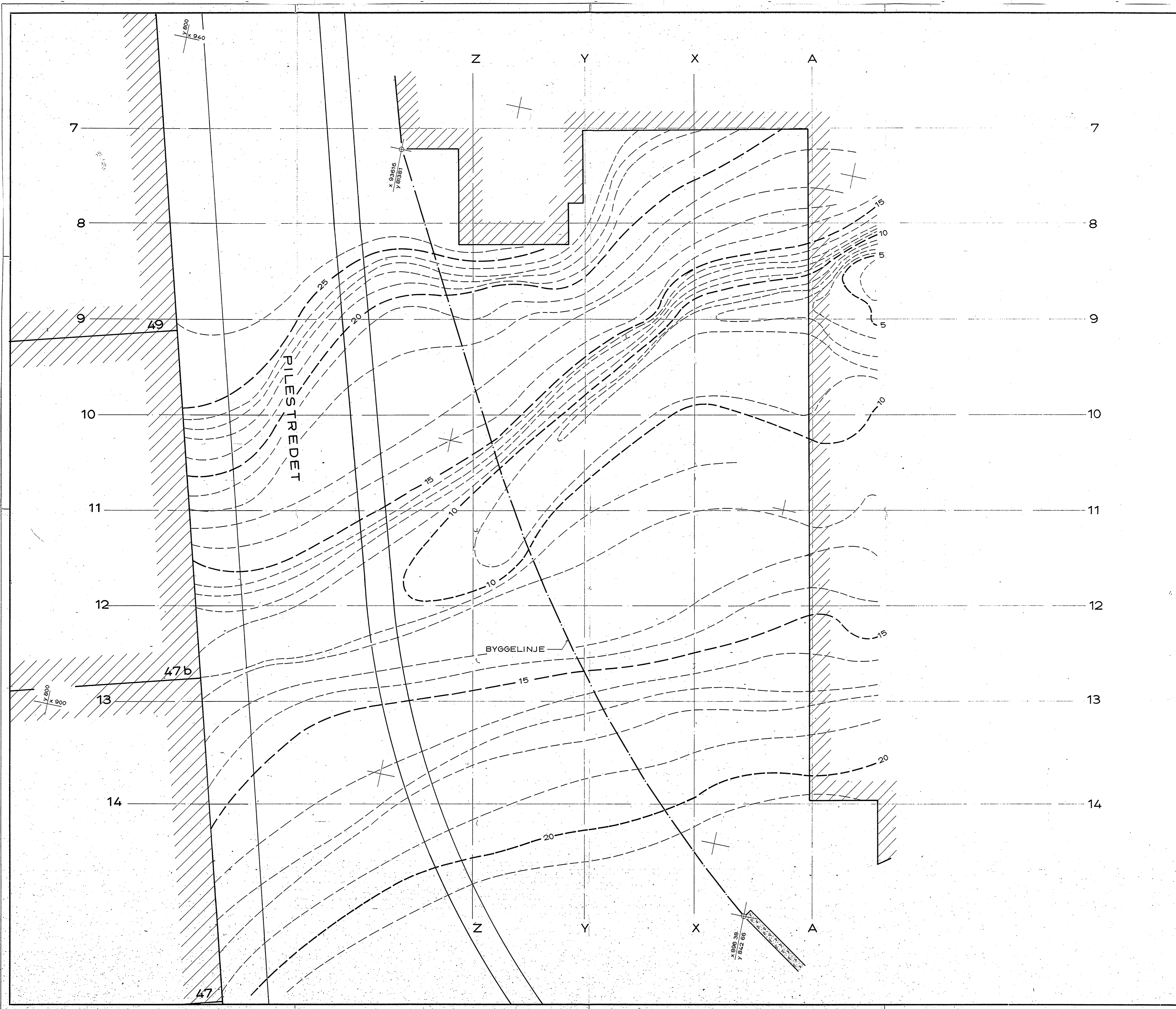


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST PROFIL B-B OG C-C			Målestokk 1:200	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 12.1.72.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS			11302-5		
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5					

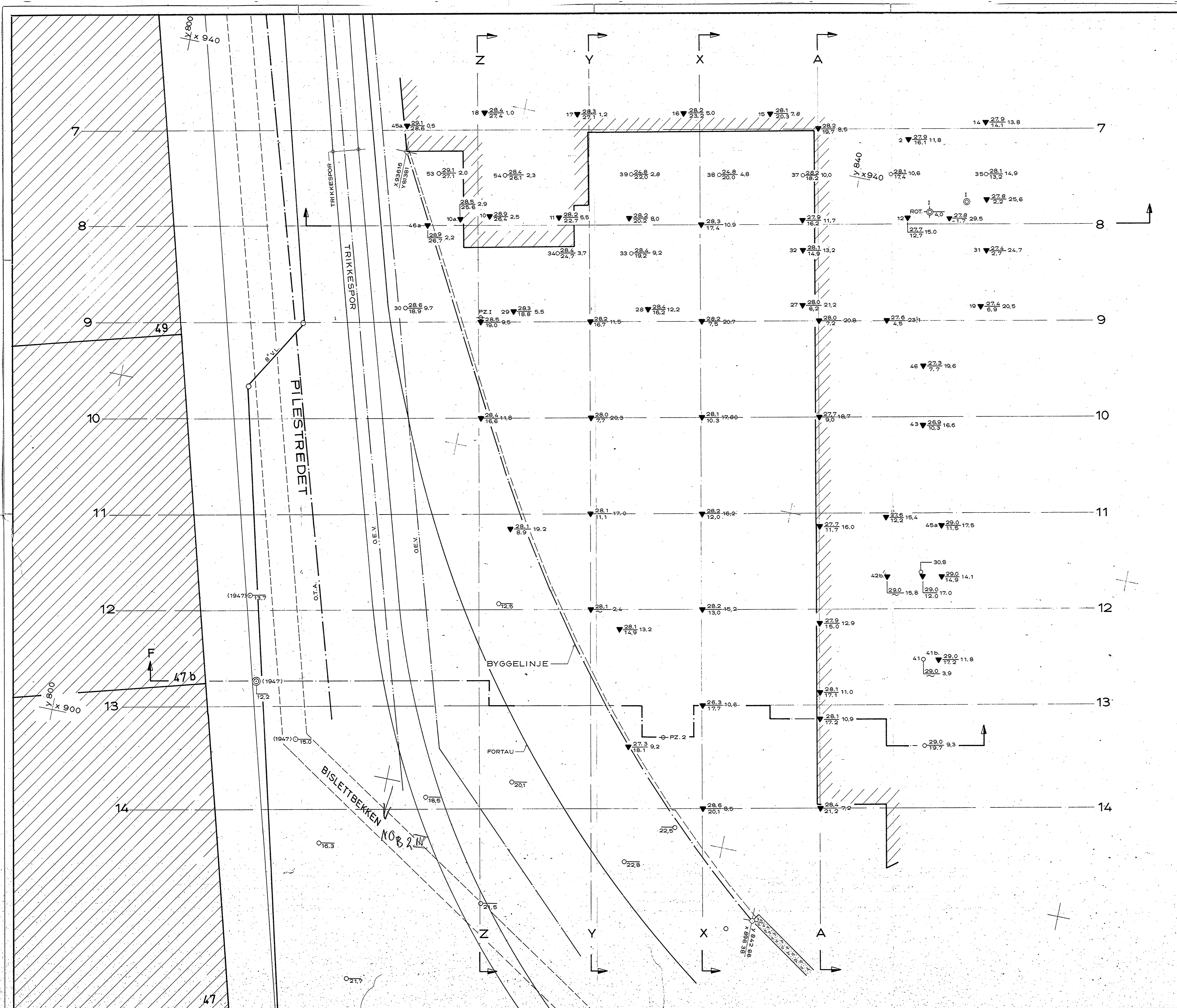
PROFIL I AKSE A



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST PROFIL I AKSE A			Målestokk 1:200	Tegn. LEK	Dato 12.1.72.
				Trac.	
				Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			11302-4		



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FRYDENLUNDS BRYGGERI LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST ORIENTERENDE FJELLKOTER			Målestokk 1:100	Tegn. LEK Trac. Kfr.	Dato 12.1.71
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS				11302-3	
<small>Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5</small>			<small>TH. 68 92 90</small>		



- Driesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Preveserie + Vingeboring
 - Enkel sondering ⚙ Kjerneboring □ Prøvegrop ⊕ Poretrykksmåling
 - ▼ Ramsondering
- Borhull nr. Terreng (Bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antatt fjellkote
- Borbok nr. Lab. bok nr.
 Kartgrunnlag: NEDFOTOGRAFERT FRA 1:50
 Utgangspunkt for nivellement:

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring
FRYDENLUNDS BRYGGERI			Målestokk	Tegn. L.E.K.
LAGERHUS, GÅRDSPLASS VEST 1:100			Trac.	Dato 12.1.71
BORPLAN			Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S			11302-2	
JAN FRIIS				
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5				