

SIVILINGENIØR PER A. MADSHUS

RÅDGIVENDE INGENIØR - GEOTEKNIKK

MEDLEM AV RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT - DISTRIKTSKONTOR OSLO
TOLLBUGATEN 31, OSLO

ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV STALPELER

KONTROLL AV ANLEGGET

ORIENTERING

Deler av bygningen Tollbugaten 31 var opprinnelig fundamentert på trepeler ned til en storstenet morene over fjell (med et leirlag mellom morenen og fjellet). I 1955 var trepelene delvis ødelagt, og deler av bygningen ble besluttet omfundamentert med stålpeleler til fjell. Centraltrykkeriet eiet på dette tidspunktet bygningen, og bedriften hadde produksjonslokaler i kjelleren.

Det var tidligere (1951) av Norsk Teknisk Byggekontroll foretatt grunnboringer til fjell, hvorav også fremgikk at leirlaget antagelig besto av sandig leire med gruskorn og småstein.

En korrosjonssondering viste ugunstige forhold for stålpelelene. Ugunstig virket også at fjellgrunnen besto av aggressiv alunskifer, og at det måtte regnes med vagabonderende strømmer fra sporveg i Tollbugaten.

Det ble derfor besluttet etablert katodisk beskyttelse for pelene og valgt et system med tilført likestrøm fra lysnettet.

I 1957 ble den vesentlige delen av pelene rammet, hovedsaklig under fasadeveggen mot Tollbugaten; anlegget for katodisk beskyttelse ble satt igang i

1964. Som peler ble benyttet DIP-profiler, 68 stk.

For beskyttelsesanlegget ble det satt ned stålstenger som anoder i 5 anodekummer, 4 av disse er plasert i areaen mot Tollbugaten, én ligger i gulvet syd-øst for heis-sjakten.

Foruten anodene innebærer anlegget:

- Tilknytningsbokser, hvor det er forbindelse mellom stålledninger og kobberledninger
- Kontrollpunkter, 1½" rør som muliggjør måling av pel-jord-potensialet
- Likeretter med kontrollpanel

I 1968 ble det slått stålpeler for endel innvendige fundamenter, og også disse ble knyttet til det katodiske beskyttelsesanlegget. Også her ble det benyttet DIP-profiler, 24 stk.

KONTROLL AV BESKYTTELSESANLEGGET

Etter avtale med Centraltrykkeriet har vi siden 1964 hatt en kontrollordning for beskyttelsesanlegget, som besto i at strømstyrkene i de enkelte anodekursene ble avlest på likeretterens kontrollpanel og sendt oss etter en viss rutine, samt at vi målte stålpelens potensial mot en referanseelektrode etter nærmere avtale.

Da Centraltrykkeriet i 1973 solgte gården, opphørte denne kontrollordning. Siste kontrolldato hos oss er 22.08.1973. Alle anodestrømmene hadde da normale verdier, og man kan regne med at anlegget da var i full orden.

I henhold til avtale av 21.04.1987 med Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat, har vi 28.04.1987 og 16.06.1987 inspisert og foretatt målinger av beskyttelsesanlegget. De målte verdier er oppført i tabeller i bilag 1. (Her er medtatt også noen tidligere avleste verdier.)

Kontrollen har bestått i måling av:

- Anodestrømmene
- Katodestrømmene
- Anodenes motstand mot jord

Undersøkelsene viser at det går meget små strømmer i alle anodekursene og at jordingsmotstanden for tre av anodene er meget høy. Dette viser at de tre

anodene er helt forbrukt, og dette må være meget nær tilfelle også for de andre to. Det må derfor settes med fem nye anoder.

Adkomsten til både anodekummer, tilknytningsbokser og kontrollrør er idag vanskelig fordi forskjellig innredning og gulvbelegg i kjelleren synes å dekke disse. Installasjonene i areaen er ikke tilgjengelige, da denne er full av skitt. (Det var under vår befaring sammen med vaktmester ikke mulig å finne noen av nevnte installasjoner.)

Vi fikk imidlertid av en funksjonær i Universitetsforlaget opplyst at både dette og Olje- og energidepartementet omkring 01.01.1988 skulle flytte ut av bygningen. Det skal da antagelig gjøres endringer i kjelleren, og vi vil anbefale at anodeskiftet utsettes til denne tiden.

Likeretter - kontrollenheten er sterkt medtatt. Dette skyldes at kontakter og andre komponenter etterhvert ødelegges av korrosjon og belegg, samt at bevegelige deler "gror" fast. I dette tilfellet er enheten også blitt nedstøvet av murpuss i forbindelse med arbeider i tavlerommet, og det var jordslutning på vekselstrømssiden.

Likeretteren må taes ned og sendes til elektroteknisk verksted. Det er mulig at den kan renses og repareres, men det er ikke usannsynlig at den må erstattes med en ny.

Forutsatt at gården skal bli stående, må vi bestemt tilråde at det katodiske beskyttelsesanlegget bringes i orden snarest mulig. Vi vil anbefale at arbeidet med reparasjon/erstatning av likeretter/fordelingspanel samt planlegging og bestilling av anodene settes igang snarest, selv om installasjon først skal skje om et halvt år, idet slike ting erfaringsmessig tar lang tid.

Snarøya 14.07.1987



Per A. Madshus

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT - DISTRIKTSKONTOR OSLO
TOLLBUGATEN 31, OSLO

ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV STÅLPELER
KONTROLL AV ANLEGGET

STRØMMER AVLEST I ANODEKABLENE

	05.12.1964	24.04.1969	22.08.1973	16.06.1987 1)
	A	A	A	A
A2	0,25	0,25	0,30	0,012
A3	0,27	0,27	0,32	0,0003
A4	0,28	0,24	0,30	0,0004
A5	0,26	0,25	0,33	-0,0005
A6	0,25	0,26	0,32	0,0010

1) Målt med Clip-on instrument Hewlett Packard nr. 428 B

STRØMMER AVLEST I KATODEKABLENE

	16.06.1987 1)
	A
K2	0,017
K3	0,007
K4	0,008
K5	0,008
K6	0,017

Store variasjoner
(Antagelig vagabonderende strømmer)

1) Målt med Clip-on instrument Hewlett Packard nr. 428 B

ANODENS MOTSTAND MOT JORD 2)

	16.06.1987 3)
	Ω
A2	1,3
A3	> 10.000
A4	> 10.000
A5	9.230
A6	2,9

2) Anodene målt mot K6

3) Målt med 2-polet Megger, Evershed & Vignoles nr. 63241

SBED, Distriktskontor Oslo
Waldemar Thranes gate 1

0171 OSLO 1

Att: Sjefsing. Sigerseth

Vår ref.: AM/4141.00

Deres ref.:

Dato: 31.10.1988

TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE

Vi viser til avtale om kontroll og oppfølging av arbeidene med utskifting av anodene, samt innregulering og kontrollmålinger for ovennevnte anlegg, og vil med dette gi en orientering om arbeidene og status for anlegget.

UTSKIFTING AV ANODER

Arbeidene med utskifting av anodene ved ovennevnte anlegg ble utført av Kr. Stensrud & Søn Vedlikehold A/S med diverse underentreprenører, i perioden 08.06. - 08.07.1988.

Arbeidene ble vesentlig mer omfattende enn det man hadde antatt på forhånd. Dette skyldtes at anodekummene av uviss grunn var støpt igjen. Det ble i to anodepunkter forsøkt å kjernebore gjennom betongen, men dette ble gitt opp da man hadde boret ca 1,8 m ned under topp dekke i areaen, og fortsatt ikke var gjennom dekket. Det ble også forsøkt åpnet hull ved siden av tidligere utsatte kummer, men betonglaget virket like tykt her.

Det ble etter disse mislykkete forsøkene på åpning av anodekummene besluttet å flytte fire av anodepunktene fra areaen til byggets kjeller. Det 5. av anodepunktene lå under ventilasjonsinstallasjoner og ble tidlig besluttet flyttet til korridor utenfor ventilasjonsrommet.

(For ny anodeplassering se vår reviderte tegning 4141.00-17d.)

Det ble nå boret opp nye kummer for de 5 anodene, og innstøpt i dekket rammer for lokk med lysåpning 45X45 cm. De nye stål-anodene med dimensjoner Ø 75 x 2000 mm, ble så montert dels ved jekking og dels ved ramming.

Anodene A1, A2, A3 og A5 ble ført ned til 1,5 - 2,0 m under overkant kjellerdekke, mens anode A4 ble ført ned til ca 1,0 m under overkant dekke.

Det ble lagt opp nye plast trekkør for fremføring av anodekabel der dette var nødvendig. Elektrikerarbeidene ble utført i uke 31.

LIKERETTER

Etter kontroller utført ved anlegget i 1987 viste det seg at likeretteren var defekt. Det ble derfor 03.05.1988 bestilt ny spesialtilpasset likeretter for anlegget. Utstyret ble bestilt hos Sigma Elektroteknisk A.S.

Likeretteren ble levert 01.08.1988 og montert av Kr. Stensruds elektrikere i uke 31, i forbindelse med at annet elektrikerarbeide ble utført.

KONTROLL AV ANLEGGET

Likeretteren ble slått på og anodestrømmene innregulert 23.08.1988.

Det er etter dette foretatt tre strømvlesninger, samt at det 19.10.1988 ble utført potensialkontroll. Skjema med måleresultater vedligger.

Det skal nevnes følgende vedrørende potensialkontroll:

Det er resultatene av potensialmålingene som gir oversikt over hvor effektiv korrosjonsbeskyttelsen er.

Det benyttes Cu-CuSO₄ elektroder for å utføre potensialmålinger.

Referert til Cu-CuSO₄ elektrode oppnår man full korrosjonsbeskyttelse ved et potensial på -850 mV eller lavere.

Som det fremgår av vedlagte måleresultater er potensialene ustabile. Dette skyldes at det er relativt store vagabonderende strømmer i nærheten av anlegget (bl.a. spurvogn i Tollbugaten).

Samtlige måleresultater viser imidlertid toppverdier som er lavere enn grensen på -850 mV. Disse resultatene tilsier da at det eksisterer full korrosjonsbeskyttelse for alle anleggets tilknyttede stålkonstruksjoner.

KONTROLLRUTINER

Det bør for fremtiden etableres fast rutine for kontroll med anlegget, slik at man unngår situasjoner som den som oppstod i 1986/87 da anlegget var strømløst.

Vi vil anbefale en rutine som består i at anleggets anode-strømmer avleses hver 14. dag og at skjema med måleresultater sendes fagfolk kvartalsvis for kontroll. Det bør også utføres potensialkontroll ca hvert 3. år.

Det vil være naturlig at vaktmester eller annet vedlikeholdspersonale utfører strømvlesningene. Den kvartalsvise kontroll av måleresultater samt potensialmålinger må utføres av fagfolk.

Vi vil med glede påta oss å utføre dette arbeidet, og vil hvis De ønsker det komme tilbake med et fastpristilbud på den rutinemessige delen av arbeidet. De nevnte kontroller er de samme (noe redusert hyppighet) som det ble inngått avtale om da anlegget var nytt, og som var i virksomhet frem til 1974.

Vi hører gjerne fra Dem med hensyn til kontrollrutiner for anlegget.

Med vennlig hilsen
for MULTICONSULT A.S


Andreas Madshus

Vedlegg: Måleresultater
Kopi av vår tegn. 4141.00-17d
(tegningen erstatter tegn. 141.17c fra
Sivilingeniør Per A. Madshus)

4141.00

TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE

MALERESULTATER

HOVEDKONTROLL UTFØRT 19.10.1988

STRØM TILKOBLET ANLEGGET 23.08.1988

Nettspenning: 227,0 V

D.C. Spenning: A1 - K1 2,25 V
 A2 - K1 5,68 V
 A3 - K1 9,40 V
 A4 - K1 24,50 V
 A5 - K1 4,70 V
 A1 - K2 2,25 V

K1 - K2 2,0 mV
 K1 - K3 3,0 mV
 K1 - K4 3,0 mV
 K1 - K5 3,0 mV

Anodemotstand: A1 - K1 3,3 ohm
 A2 - K1 7,3 ohm
 A3 - K1 17,2 ohm
 A4 - K1 44,5 ohm
 A5 - k1 6,2 ohm

POTENSIALMALING

MALEPKT.	TILKOBL.PKT.	MALEDYBDE* m	POTENSIAL mV
M1	K1	2,1	-985 - -1.065
M3	K2	1,5	-890 - -947
M5	K3	2,0	-960 - -1.010
M6	K3	2,0	-850 - -926
M7	K4	1,5	-853 - -934

Instrumentering: Fluke 8024A og 8060A Digitalmultimetre

Megger 2, Jordplatemåler

Cu-CuSO4 elektroder

* Dybde under topp dekke

Multiconsult Oslo AS

Boks 40, N-1324 Lysaker
Kontoradr.: Fornebuveien 1
Bankgiro 6222.05.20418
Postgiro 2 21 06 23

Telefon: (02) 58 00 58
Telefax: (02) 53 38 71
Telex: 72057 mcono n
Telegram: Multicon

SBED
Distriktskontor Oslo
Driftsområde Oslo sentrum
Postboks 8184 Dep.
0034 OSLO 1
Att: Overing. E. Tungard

Vår ref: AM/5812.01

Dato: 23.08.1989

**TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV STÅL-
PELER - DRIFTSKONTROLL**

Vi vil med dette bekrefte muntlig avtale av 17.08.1989 vedrørende ovennevnte anlegget.

Driftskontrollen, som består i gjennomgang av tilsendte strøm-observasjoner samt utførelse av nødvendige reguleringer og justeringer av anlegget, vil i perioden 01.09.1989 - 31.08.1990 bli fakturert etter medgått tid med honorartak på kr. 15.000,-. I tillegg til dette kommer eventuell instrumentleie. Bilkjøring faktureres etter satser i Statens regulativ.

Vi vedlegger 8 stk. skjemaer for driftskontroll, som vi ber Dem oversende rette vedkommende. Avlesning foretas én gang pr. uke og sendes oss hver 3. måned, første gang ca. 01.12.1989.

Likeretteren er plassert på kortvegg mot vaktmesterens verksted i hovedtavlerommet. Avlesning skal foretas på de 5 ampèremetrene og på nettspenningsvoltmeteret.

Hvis det er spørsmål vedrørende avlesningene eller andre forhold ber vi Dem kontakte oss.

Med vennlig hilsen
for MULTICONSULT OSLO AS

Andreas Madshus
Andreas Madshus

Vedlegg

Multiconsult Oslo AS

Boks 40, N-1324 Lysaker
Kontoradr.: Fornebuveien 1
Bankgiro 6222.05.20418
Postgiro 2 21 06 23

Telefon: (02) 58 00 58
Telefax: (02) 53 38 71
Telex: 72057 mcono n
Telegram: Multicon

SBED
Driftsområde Oslo sentrum
Postboks 8184 Dep.
0034 OSLO 1

Att: O.ing. Tungard

Vår ref: AM/5812.01

Dato: 04.01.1990

**TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV STÅL-
PELER - DRIFTSKONTROLL**

Vi viser til avtale om kontroll og oppfølging av ovennevnte anlegg.

Da det ikke er foretatt rutinemessige avlesninger av anleggets anodestrømmer i perioden 01.09. - 31.12.1989 foretok vi en inspeksjon og kontroll av anlegget den 03.01.1990. Vi instruerte samtidig vaktmester Krogsæter i hvorledes avlesningene skal foretas og overleverte nye skjemaer for utfylling ved strømvavlesning.

Vi ba om at avlesning blir utført ukentlig frem til ca 01.03.1990 og at kontrollskjemaet da oversendes oss for kontroll. Vi antydde at det vil være tilstrekkelig med månedlig avlesning etter dette hvis anlegget viser god stabilitet. Vi vil imidlertid gi nærmere beskjed om dette når vi har mottatt resultatene fra den første kontrollperioden. Det ble avtalt at skjemaer skulle oversendes oss hver 3. måned etter 01.03.1990.

Vår kontroll av anlegget bestod i avlesning av anodestrømmene på tavleinstrumentene, kontrollmåling av anodestrømmene med eksternt instrument, måling av utgående DC.spenning i hver anodekurs samt kontroll av kontakter og koblinger.

Vi fant at det kun har vært ubetydelige endringer siden vår forrige kontroll av anlegget 30.01.1989, og at anlegget gir alle tilkoblede stålkonstruksjoner en fullt tilfredsstillende korrosjonsbeskyttelse.

Med vennlig hilsen
for MULTICONSULT OSLO AS

Andreas Madshus
Andreas Madshus

Multiconsult Oslo AS

Boks 40, N-1324 Lysaker
Kontoradr.: Fornebuveien 1
Bankgiro 6222.05.20418
Postgiro 2 21 06 23

Telefon: (02) 58 00 58
Telefax: (02) 53 38 71
Telex: 72057 mcono n
Telegram: Multicon

SBED
Driftsområde Oslo Sentrum
Postboks 8184, Dep.
0034 OSLO 1

Att: O.ing. Tungard

Vår ref.: AM/5812.01

Dato: 28.05.1990

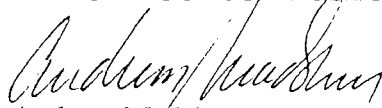
**TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE
AV STÅLPELER - DRIFTSKONTROLL**

Vi har mottatt skjema for driftskontroll av ovennevnte anlegg for perioden 03.01. -
07.05.1990.

De tilsendte data er gjennomgått. Anlegget har i perioden vist meget god stabilitet, og
forholdene er tilfredsstillende for samtlige 5 anoder.

Vi ber om at strømvlesning fortsatt utføres ukentlig, og at skjema neste gang sendes oss ca.
01.07.1990.

Med vennlig hilsen
for MULTICONSULT OSLO AS


Andreas Madshus

Kopi sendt: Vaktmester Krogsæter, c/o NORAD, Tollbugt. 31, 0157 OSLO 1

Multiconsult Oslo AS

Boks 40, N-1324 Lysaker
Kontoradr.: Fornebuveien 1
Bankgiro 6222.05.20418
Postgiro 2 21 06 23

Telefon: (02) 58 00 58
Telefax: (02) 53 38 71
Telex: 72057 mcono n
Telegram: Multicon

SBED
Driftsområde Oslo Sentrum
Postboks 8184, Dep.
0034 OSLO 1

Att: O.ing. Tungard

Vår ref.: AM/5812.01-07

Dato: ons 3. okt 1990

**TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV
STÅLPELER - DRIFTSKONTROLL**

Vi har mottatt skjema for anodestrømkontroll ved ovennevnte anlegg for perioden 14.05.-24.09.1990. De tilsendte data er gjennomgått og registrert, og forholdene er tilfredsstillende for hele anlegget, og det kan bekreftes at nåværende strømdrenasje gir alle tilkoblede stålkonstruksjoner en effektiv korrosjonsbeskyttelse.

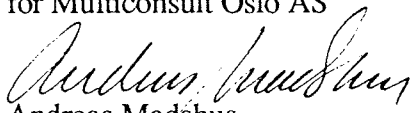
Da vi ikke har mottatt avlesningsskjemaer kvartalsvis (som avtalt) for perioden 01.09.1989 - 31.08.1990, har vi i perioden foretatt to befaringer på anlegget, med kontrollmålinger av dette. Resultatene av disse bekrefter at stabiliteten i strømdrenasjen er reell, og at korrosjonsbeskyttelsen er effektiv. Kontrollene er foretatt 03.01. og 30.08.1990.

23.

Vi tillater oss vedlagt å oversende faktura for våre arbeider med anlegget i ovennevnte periode. Fakturabeløpet er svært nær det "honorartaket" som ble avtalt pr. 17.08.1989. Vi regner imidlertid med at det for perioden 01.09.1990 - 31.08.1991 ikke vil være nødvendig å utføre to såvidt omfattende kontroller som i foregående periode, og kan derfor tilby oss å utføre kontroll av anlegget i nevnte periode, for kr. 12.000,- ekskl.mva. I tillegg vil De bli fakturert for eventuell instrumentleie samt kjøregodtgjørelse.

Vi forutsetter at vi vil få oversendt avlesningsresultater fra anleggets tavleinstrumenter hver 3. måned.

Med vennlig hilsen
for Multiconsult Oslo AS


Andreas Madshus

Kopi sendt: Vaktmester Krogsæter, c/o NORAD, Tollbugt. 31, 0157 OSLO 1

Multiconsult Oslo AS

Boks 40, N-1324 Lysaker
Kontoradr.: Fornebuveien 1
Bankgiro 6222.05.20418
Postgiro 2 21 06 23

Telefon: (02) 58 00 58
Telefax: (02) 53 38 71
Telex: 72057 mcono n
Telegram: Multicon

SBED
Driftsområde Oslo Sentrum
Postboks 8184, Dep.
0034 OSLO 1

Att: O.ing. Tungard

Vår ref.: AM/5812.01-09

Dato: fre 25. jan 1991

**TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV
STÅLPÆLER - DRIFTSKONTROLL**

Vi har mottatt skjema for anodestrømkontroll ved ovennevnte anlegg for perioden 01.10.1990
- 02.01.1991.

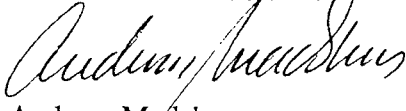
De tilsendte data er gjennomgått og registrert, og forholdene er tilfredsstillende for hele
anlegget, som nå viser meget god stabilitet.

Ut fra den potensialfordelingen som er registrert ved tidligere potensialkontroller ved anlegget,
gir de avleste anodestrømmene en fullstendig korrosjonsbeskyttelse til alle stålkonstruksjoner
som er tilkoblet anlegget.

Vi ber om at strømavlesning fortsatt utføres én gang pr. måned, og at kontrollskjema neste
gang sendes oss ca. 01.04.1991.

Med vennlig hilsen

for Multiconsult Oslo AS


Andreas Madsen

Kopi sendt: Vaktmester Krogsæter, c/o NORAD, Tollbugt. 31, 0157 OSLO 1

SBED
Driftsområde Oslo Sentrum
Postboks 8184, Dep.
0034 OSLO 1

Att: O.ing. Tungard

Vår ref.: AM/5812.01-10

Dato: fre 4. okt 1991

TOLLBUGATEN 31, OSLO - ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE AV STÅPELER - DRIFTSKONTROLL

Vi har mottatt skjema for anodestrømkontroll ved ovennevnte anlegg, à jourført pr. 31.07.1991.

De tilsendte data er gjennomgått og registrert, og forholdene er tilfredsstillende for hele anlegget.

Vi har foretatt årskontroll/hovedkontroll av anlegget 26.06. og 09.08.1991. Ved kontrollene er det i tillegg til å foreta avlesning av anodestrømmene med eksternt presisjonsinstrument, foretatt kontrollmåling av anodenes jordingsmotstand samt spenningen mellom anode og katode i hver kurs.

Samtlige målinger tyder på at anlegget fungerer stabilt, og gir alle tilkoblede stålkonstruksjoner en effektiv korrosjonsbeskyttelse.

Vi tillater oss å vedlegg faktura for våre arbeider i perioden uke 36/90 - 35/91. Det har påløpet 18,0 timer som er medgått til gjennomgang, kontroll og registrering av tilsendte data samt utførelse av kontrollmålinger og noe administrasjon. Som avtalt vedlegges timelister, hvor det aktuelle oppdraget har nr. 5812.01, og er merket med gul farve.

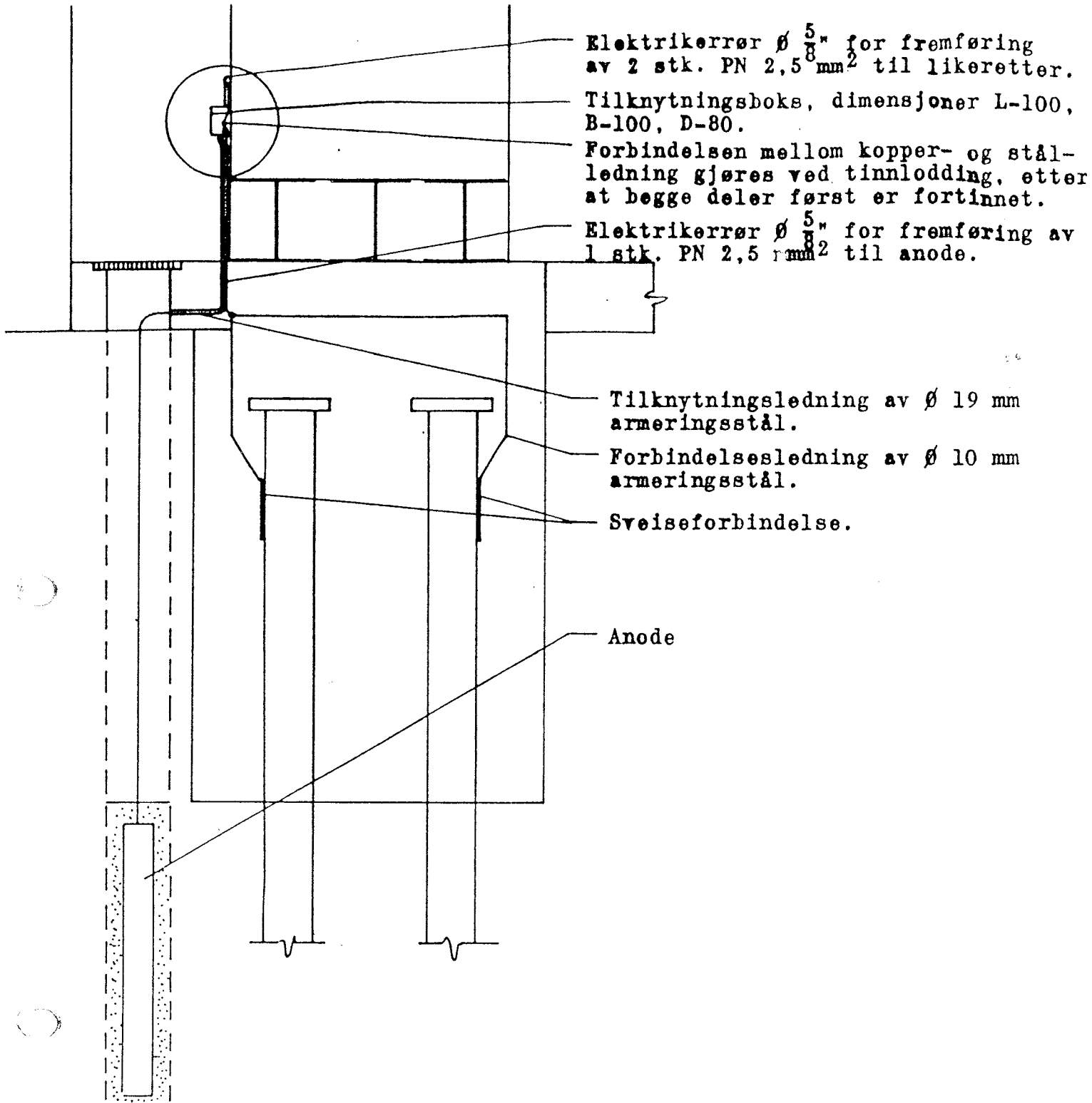
Vi vil anta at driftskontrollen for perioden uke 36/91 - 35/92 vil kunne utføres innen de samme omkostningsrammer som for forrige periode, dvs. timeavregning med honorartak på kr. 10.000,- eks.mva. og eventuell instrumentleie og kjøregodtgjørelse, og vi kan med dette tilby oss å utføre slik kontroll.


Vi hører gjerne fra Dem.

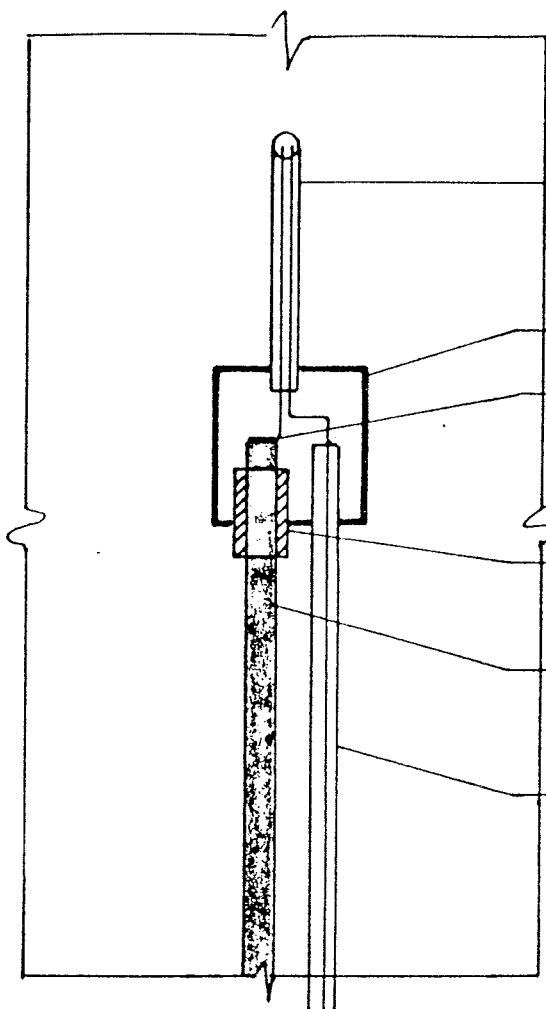
Med vennlig hilsen
for MULTICONSULT AS


Andreas Madshus

Vedlegg



REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
					GODKJ. <i>[Signature]</i>	
					DATO 1.12.87	
DETALJ AV TILKNYTNING					MÅLEST. 1:20	
 MULTICONSULT A.S Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58			OPPDAGSNR. 4141.00	TEGNING NR. 02		REVISJ.



Elektrikerør $\varnothing \frac{5}{8}$ " for fremføring av 2 stk. PN 2,5 mm² til likeretter.

Tilknytningsboks

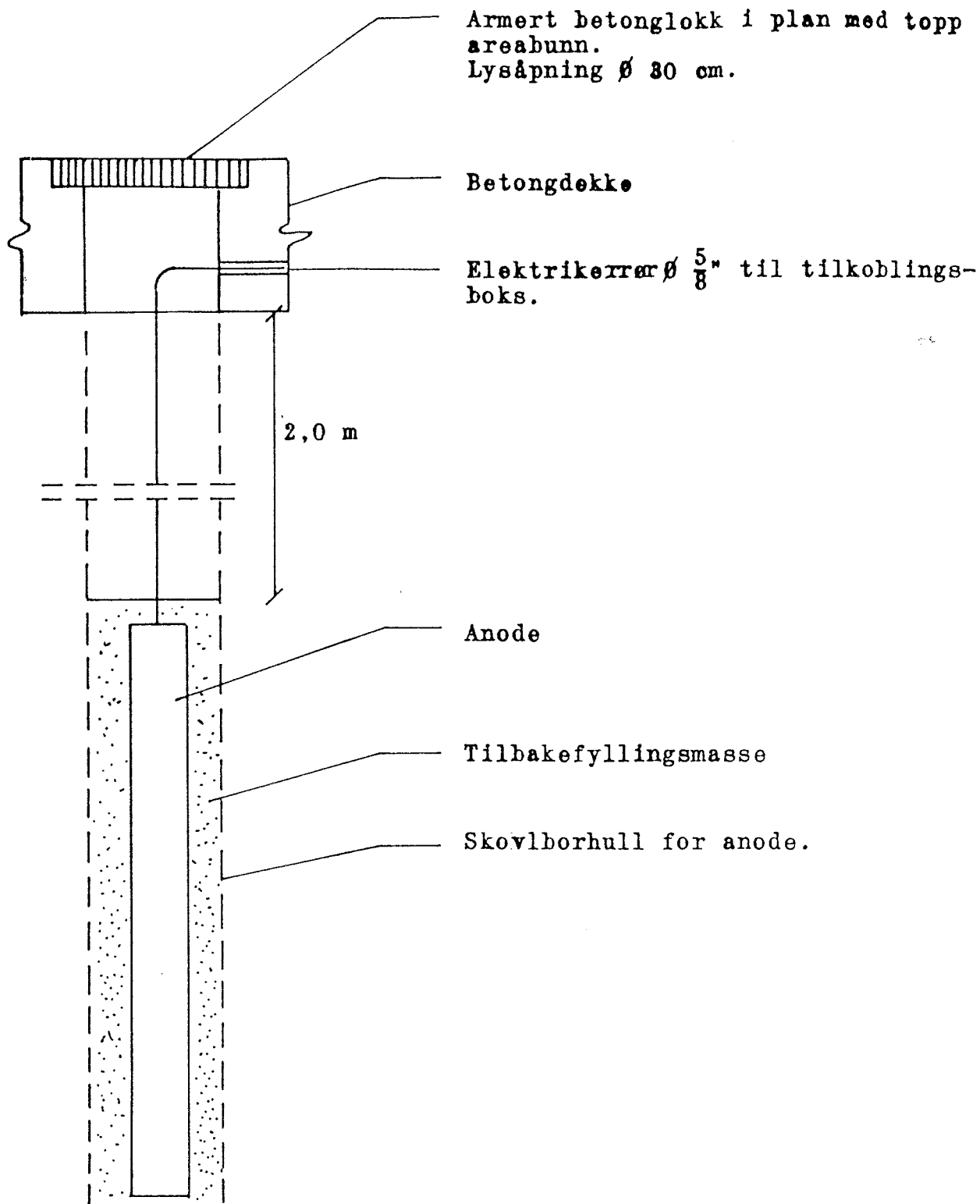
Forbindelsen mellom kopper- og stålledning gjøres ved tinnlodding etter at begge deler først er fortinnet.


Plasthylse som hindrer at ledningen kommer i kontakt med boksen.

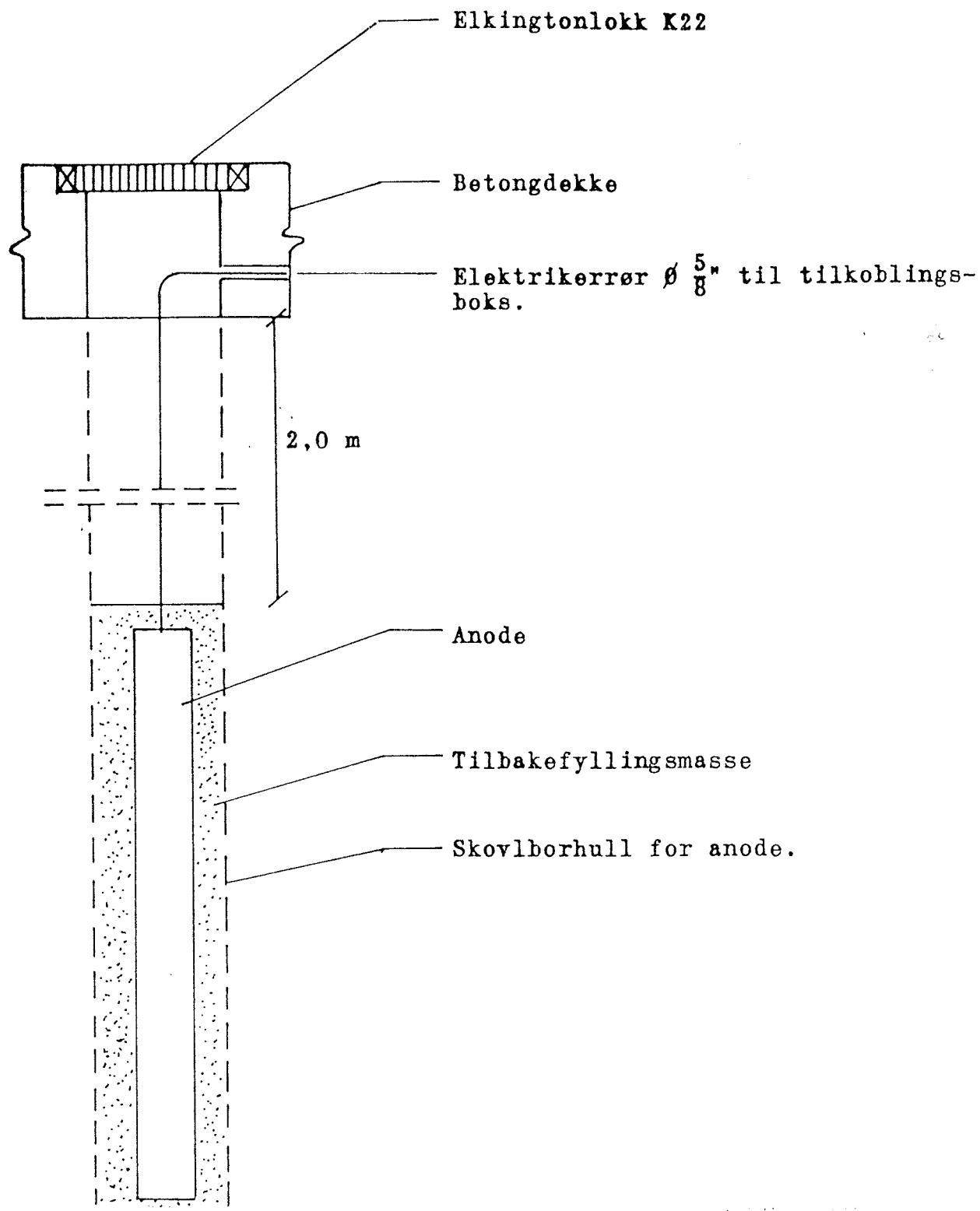
Tilknytningsledning av \varnothing 19 mm armeringsstål.


Elektrikerrør $\varnothing \frac{5}{8}$ " for fremføring av 1 stk. PN 2,5 mm² til anode.

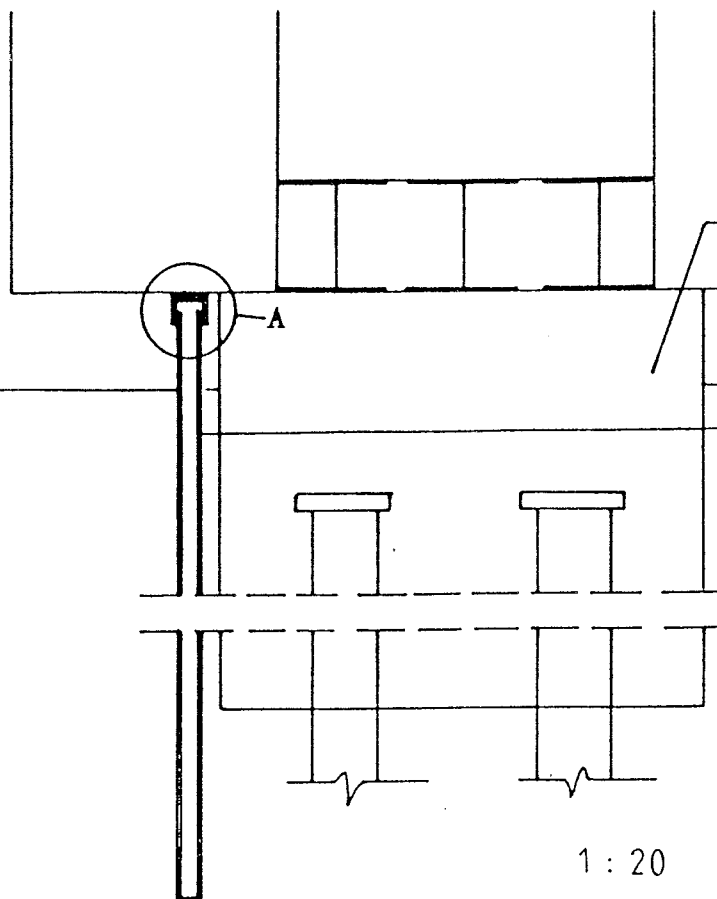
REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
					GODKJ. <i>[Signature]</i>	
DETALJ AV TILKNYTNINGSBOKS					DATO 1.12.87	
					MALEST. 1:5	
MULTICONSULT A.S Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58			OPPDAGSNR. 4141.00	TEGNING NR. 03		REVISJ.



REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
DETALJ AV ANODEPUNKT I AREA					GODKJ. <i>AM</i>	
					DATO 1.12.81	
 MULTICONSULT A.S. <small>Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58</small>					OPPDRAGSNR.	
					4141.00	
					TEGNING NR.	
					04	
					REVISJ.	



REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
					GODKJ. <i>[Signature]</i>	
DETALJ AV ANODEPUNKT I BYGNINGEN					DATO 1.12.87	
					MÅLEST. 1:10	
 MULTICONSULT A.S Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58			OPPDAGS NR. 4141.00	TEGNING NR. 05	REVISJ.	



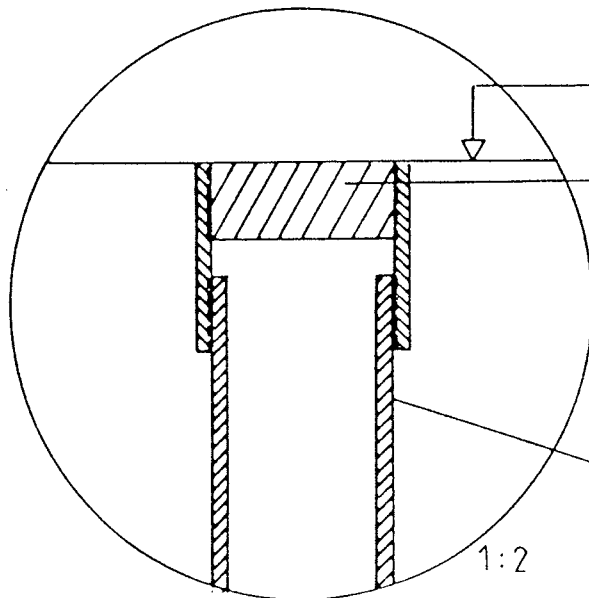
Pelehode

Betongdekke

Galvanisert vannledningsrør
Ø 1½" føres ned ca. 50 cm
under betongomstøpning.
Røret plasseres tett inntil
pelehodet og nærmest mulig
en av pelene (ikke nærmere
enn 50 cm).

Ved nedsettingen må det på-
seses at røret ikke tettes m
jord og at det ikke blir li-
gende sten e.l. umiddelbart
under røret, men at det
senere blir anledning til å
føre en målesond ned i jord
under røret

1:20



Topp areabunn.

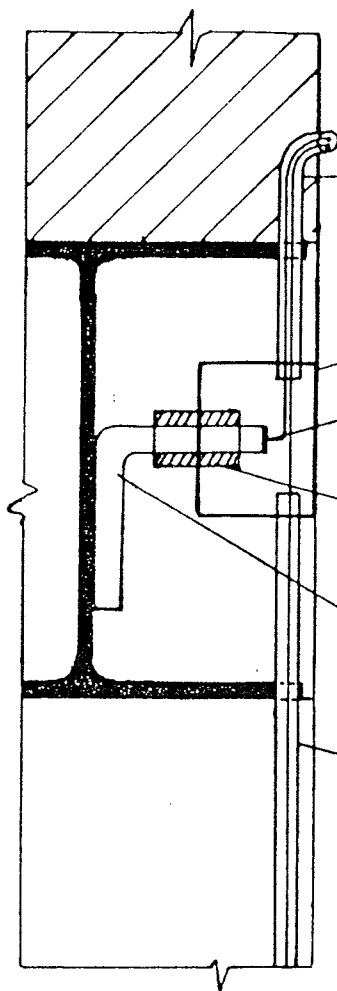
Messingmuffe, Ø 1½". Muffe-
lukkes med gjenget messing-
plugg i plan med areabunn.
Pluggen forsynes med 2 hull
passende til verktøy for ne-
skruing.

Vannledningsrør, Ø 1½".

1:2

Detalj A.

REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
					GODKJ. <i>[Signature]</i>	
					DATO 1.12.87.	
DETALJ AV KONTROLLRØR					MÅLEST.	
MULTICONSULT A.S. Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58			OPPDAGSNR. 4141.00	TEGNING NR. 06	REVISJ.	



Elektrikerrør $\emptyset \frac{5}{8}$ " for fremføring av 2 stk. PN 2,5 mm² til likeretter.


Tilknytningsboks.

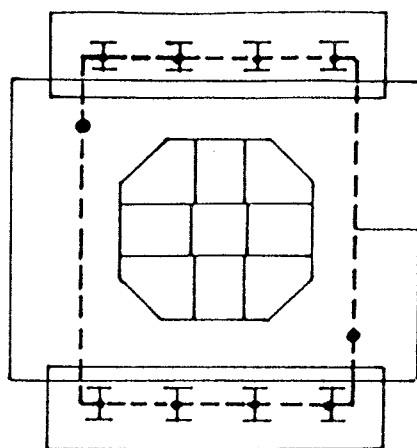
Forbindelsen mellom koppar- og stål- ledning gjøres ved tinnlodding etter at begge deler først er fortinnet.

Plasthylse som hindrer at ledningen kommer i kontakt med boksen.

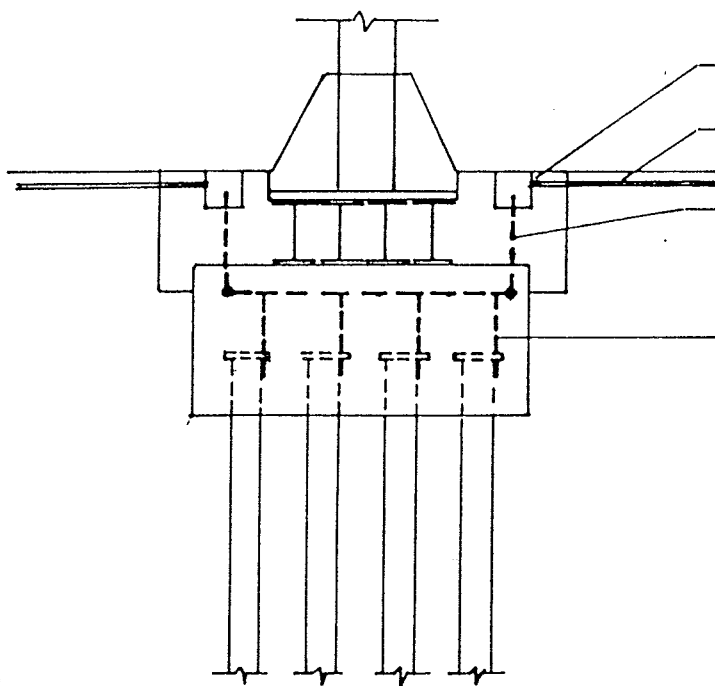
Tilknytningsledning av \emptyset 19 mm armeringsstål, sveises til stålbejelken

Elektrikerrør $\emptyset \frac{5}{8}$ " for fremføring av 1 stk. PN 2,5 mm² til anode.

REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
					GODKJ. <i>[Signature]</i>	
DETALJ AV TILKNYTNINGSBOKS					DATO 1.12.87	
					MALEST. 1:5	
 MULTICONSULT A.S Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58			OPPDRAGSNR. 4141.00	TEGNING NR. 13		REVISJ.



Forbindelsesledning av \emptyset 19 mm. armeringsstål.




Tilknytningsboks.

\emptyset 5/8" elektrikerør

Tilknytningsledning av \emptyset 19 mm. armeringsstål.

Tilkopplingsledning av \emptyset 19 mm. armeringsstål.

REV.	ANT.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	KONTR.	GODKJ.	DATO
CENTRALTRYKKERIET ANLEGG FOR KATODISK BESKYTTELSE					TEGNET	
					KONTR.	
					GODKJ. <i>AM</i>	
DETALJ AV NY PELEGRUPPE					DATO 1.12.87	
					MÅLEST. 1:50	
 MULTICONSULT A.S Boks 40, 1324 Lysaker, Norway Kontoradresse: Fornebuveien 1, Tlf. (02) 58 00 58			OPPDRAGSNR. 4141.00	TEGNING NR. 18		REVISJ.