

**BRUKSANVISNING  
for**

**9800- SERIEN**

**KABEL OG RØR-SØKER**

**Fabrikkat : METROTECH CORP.**

**Representert ved:**

**SEBA NOR A.S  
Jomfrubråtveien 78,  
1179 Oslo  
Tel: 22280040  
Fax: 22740280**

# 9800 RØR- og KABELSØKER

## resyme for den erfarne bruker

### 1 **Kontroller batteriene**

Slå på senderen til "L". Hvis batteristatusen er lav (mindre enn 5 streker), bytt eller lad batteriene. Slå mottakeren "på". Sjekk batteristatus. Hvis den er lav, (mindre enn 1 strek), bytt batterier.

### 2 **Tilkobling av sender til leder**

Slå senderen "av". Plugg inn det konduktive tilkoblingssettet i senderen. Fest den røde ledningen til lederen som skal søkes. Strekk den svarte ledningen 90° bort fra lederen og koble den svarte ledningen til jordspydnet. Slå senderen "på". Velg utgangseffekt og frekvens.

### 3 **Still inn mottakerens kontroller**

Slå mottageren på og velg frekvens.

### 4 **Søk over området rundt senderen**

Beveg deg i sirkel rundt senderen (med mottageren) i en avstand av 3 meter. Høyre/venstre displayet, mottagerens signalstyrke, og strømmålingen vil indikere plasseringen av nedgravde ledere. Lederen med den høyeste strømmålingen er den du vil søke.

### 5 **Lokalisér traséen**

Let opp lederen du ønsker å finne, sveip mottageren fram og tilbake mens du går bort fra senderen. Merk opp senterlinjen på bakken med passende mellomrom.

### 6 **Mål dybde**

Hold mottageren over senterlinjen og trykk på pil-knappen en gang. LCD displayet vil nå vise dybden og strømmålingen.

Se i bruksanvisningen for instruksjoner med hensyn til induktiv tilkobling (clamp), induktiv tilkobling, dybde, passiv tilkobling, triangulering og avanserte teknikker.



## VEDLEGG – METROTECH 9800 MANUAL

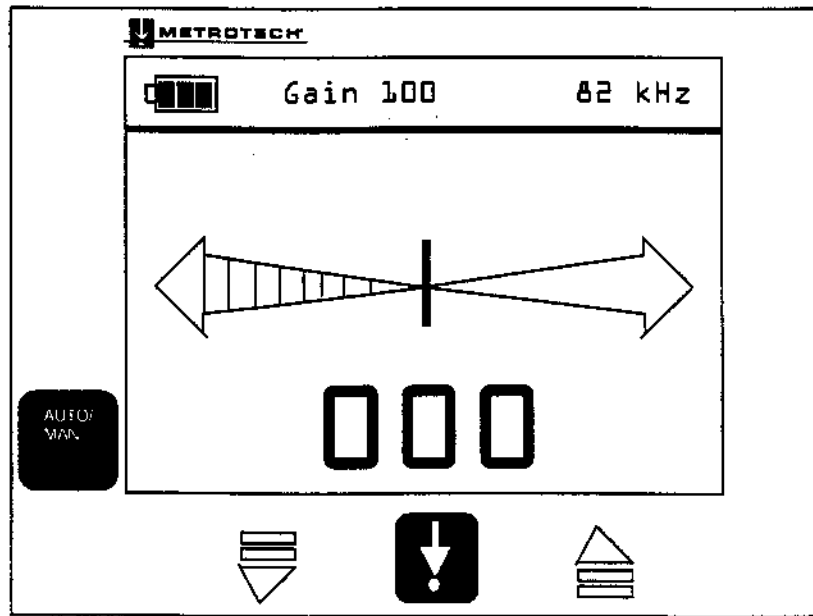
Dette vedlegget redegjør for de forandringer som er gjort på de nye kabelsøkerene i Metrotech 9800-serien, kalt XT.

Følgende liste viser de forbedringer som er gjort på nye 9800 XT i forhold til gamle 9800:

1. følsomhet – gir større rekkevidde, bedre sikkerhet i lokaliseringen og bedre dybdemålinger
  - 982 Hz – mye bedre (9 ganger bedre)
  - 9.8 kHz – bedre
  - 82 kHz – lik
  - passiv – bedre
  - sonder – bedre
2. raskere høyre/venstre respons – tillater brukeren å redusere søketiden og fokusere raskere i nøyaktig posisjon over kabelen
3. lagt til manuell forsterkningskontroll – tillater brukeren å forbedre punktnøyaktig lokalisering under vanskelige søk, samt øker rekkevidden på søket
4. bedre dybdemålings funksjon – repeterer dybdemålinger mer pålitelig og dette gir igjen større trygghet i å fastslå forlegningsdybde
5. raskere dybdemålings respons (3 sek. – før 5 sek.) – brukeren får dybdeinformasjon raskere og kan dermed redusere den totale søketiden
6. mulighet for data-logging – tillater brukeren å laste ned målinger fra en lokalisering til en PC for senere analyse
7. overflatemontert teknologi – gir bedre instrument pålitelighet
8. konstant visning av forsterkningsinnstilling – tillater brukeren å forandre den absolutte signalstyrken (feltstyrken)
9. bakgrunnsbelysning som standard – gjør alle data lett synlige selv i mørke (for eksempel tidlig morgen i vinterhalvåret)
10. oppgraderbar firmware via ekstern "D" connector – muliggjør enkel oppgradering av instrumentet ved fremtidige versjoner, selv i felten ved et mobilt service senter

Den eneste synlige nye funksjonene finner vi på mottakeren, representert med tre nye betjeningsknapper på toppen ved LCD-skjermen. Dette er automatisk / manuell justering av følsomheten til mottakeren.

Med de to piltastene på hver side av dybdeknappen justeres følsomheten opp eller ned. Dette er en funksjon man opplagt kan dra stor nytte av hvis man er langt unna senderen og signalstyrken på mottakeren begynner å bli for svakt. Da justeres følsomheten manuelt opp og søket fortsetter. Et annet bruksområde kan være hvis flere ledere indikeres parallelt ved siden av hverandre og man kun ønsker å få indikasjon på rett leder. Her justeres følsomheten nedover til kun leder med sterkest signal kan mottas.



*Metrotech 9800-XT mottaker LCD-skjerm*

Metrotech 9800-serien XT leveres i to grunnmodeller, 9860 og 9890, som har 4 og 5 frekvenser hver seg. 9890 er toppmodellen med to passive og tre aktive frekvenser. Begge har "etternavnet" XT, som kjennetegner den nye oppgraderte utgaven.

- **Funksjonsoversikt til Metrotech 9800-serien XT.**

**METROTECH 9860/90 BRL XT** (inkl. oppladbare batt. og bakgrunnsbelysning)

Funksjoner:

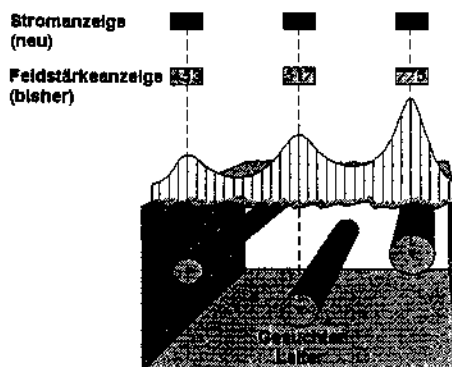
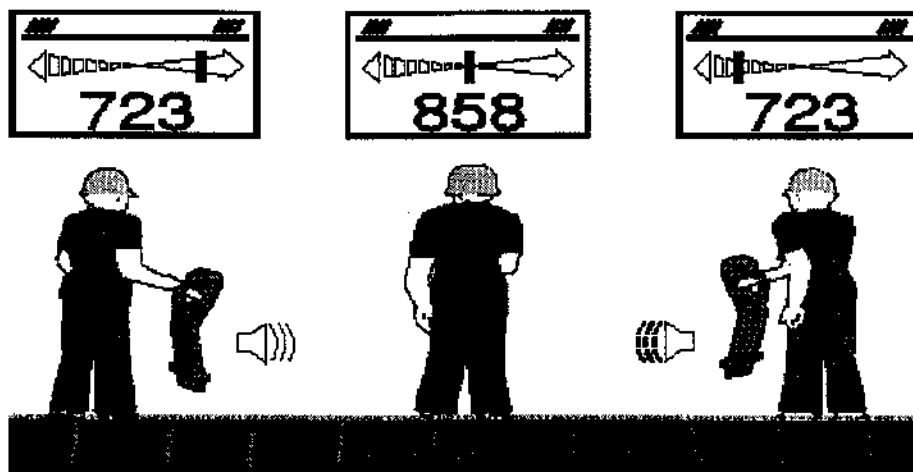
- ✓ Digital dybdeavlesning ved et tastetrykk
- ✓ Retningsanvisning (pat. høyre/venstre guide)
- ✓ Mulig tang/clamp tilkobling, konduktiv tilkobl. samt induktiv
- ✓ Norsk bruksanvisning, opplæringsvideo og teorimateriell
- ✓ Feltstyrkevisning og strømstyrkevisning muliggjør sikker utvelgelse av rett trase i problemområder med stor kabel- og rørtetthet
- ✓ Mulighet for mantel/kappefeilsøking vha. feilsøkeramme SFL
- ✓ Klargjort for bruk av sonder, for peiling av plastrør
- ✓ Opptil 5 frekvenser, hvorav 2 passive (50 Hz/RF), både høye og lave frekvenser
- ✓ Justerbar utgangseffekt på sender, opptil 3 Watt
- ✓ Kan benyttes som kabelutvelger (tonefrekvensmetoden) vha. utvelgesspole
- ✓ Mottaker kan skifte mellom manuell/automatisk følsomhetsregulering, muliggjør trasesøking på ekstra lange kabler og forenkler selektering av rett trase
- ✓ Kvalitetstester tilkobling (resistansemåling) og varsler ved feil/dårlig tilkobling

- ✓ Stor brukervennlighet med et minimum betjeningsknapper, automatisk frekvensvalg, bakgrunnsbelyst display, tilkobl. for hodetelefon, meget robust og sprutsikkert chassis
- ✓ Oppladbare batterier (inkludert lader) gir god bruksøkonomi og miljøbesparelse
- ✓ Mulighet for data logging av alle målte data for overføring til PC

Noen referanser:

9800-serien ble typegodkjent av Telenor i -95 og brukt landet over. 9800 XT ble på nytt godkjent av Telenor i november 1999 etter tre måneders uttesting mot konkurrerende modeller. Instrumentet er forøvrig brukt av elverk, kommuner, jernbaneverket og andre selskaper som for eksempel NORPLAN til prosjekter i utlandet.

For øvrig bruk av instrumentet se vedlagte bruksanvisning over Metrotech 9800-serien. • Normal operasjon er fortsatt basert på den brukervennlige høyre/venstre guiden hvor brukeren følger markørens posisjon på skjermen og dermed guides inn over traseen.



Vennlig hilsen

Leif Bjørge Pedersen

**Seba nor a.s**

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Model 9800 tilbehør</b>	<b>8</b>
2.1	Standard tilbehør	8
2.2	Opsjoner for standard utstyret	8
2.3	Tilbehør	9
2.4	Tekniske Spesifikasjoner	10
2.5	Sender: Kontroller og indikatorer, egenskaper	13
2.5.1	Senderens kontroller og indikatorer	13
2.5.2	Senderens egenskaper	15
2.6	Mottager: Kontroller og indikatorer, egenskaper	17
2.6.1	Mottagerens kontroller og indikatorer	17
2.6.2	Mottagerens egenskaper	19
<b>3</b>	<b>Sikkerhet</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Kontroll av utstyret</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Bruken av instrumentet</b>	<b>24</b>
5.1	Oppsetting av senderen	24
5.1.1	Kontroll av batteriet	24
5.1.2	Tilkobling av senderen	24
	A Direkte (konduktiv) tilkobling	24
	B Induktiv tilkobling med Metroclamp	28
	C Induktiv tilkobling (indirekte metode)	29
5.2	Bruken av mottageren	32
5.2.1	instilling av mottageren	32
5.2.2	Bestemmelse av dybden for en leder	34
5.2.3	Lokalisering i passiv stillingen	35
5.2.4	Triangulering for å fastslå dybde	37
5.2.5	Triangulering for å bekrefte nærvær av parallellgående ledere	39

<b>6</b>	<b>Avanserte teknikker</b>	<b>41</b>
6.1	Terrengsondering	41
6.1.1	Lokalisering av ledere	
6.1.2	Blindsøking	41
6.1.3	Oppdeling av større søkeområder	41
6.2	Nærliggende ledere	42
6.3	Dyptliggende ledere	43
6.4	Søking av lange traséer	43
6.5	Lokalisering av stikkledninger	45
6.6	Lokalisering av et bend/en ende	45
6.7	Ventiler, kumlukk, forgreninger og vertikaltgående rør	45
6.8	Ledninger med fellesjord	47
6.9	Kabelutvelgelse ved å bruke en ekstra Metroclamp	47
6.10	Område med stor tetthet av ledninger/rør	47
6.11	Bestemmelse av om du har en "spøkelsesleder"	48
6.12	Rør med isolerte skjøter	48
6.13	Fordelersystemer	48
6.14	Ikke-metalliske rør	48
6.15	Søkestråd/Varselbånd	48
<b>7</b>	<b>Vedlikehold</b>	<b>50</b>
7.1	Bytte av 9800 senderens batterier	50
7.2	Opplading av 9800 NiCd batteriet	50
7.2.1	Batterieliminatør	50
7.2.2	Bil-lader	52
7.3	Bytte av 9800 mottager batterier	52
7.4	Jordmonnets beskaffenhet	53
7.5	Informasjon om service	54

## FORTEGNELSE OVER ILLUSTRASJONER

<b>Illustrasjon</b>	<b>Side</b>
2-1 9800 Trassésøker: Standard og tilleggsutstyr	7
2-2 9800 Sender: Kontroller og indikatorer	12
2-3 9800 Mottaker: Kontroller og indikatorer	16
4-1 Tilknytning av senderledninger	21
4-2 Sikt mottaker mot sender	21
5-1 Direkte (konduktiv) forbindelse	23
5-2 Induktiv tilkobling med Metroclamp	27
5-3 Sender plassering for induktiv søking	30
5-4 Mottaker plassering for lokalisering	31
5-5 Mottaker plassering ved fastslåing av dybde	34
5-6 Prinsippet for triangulering	36
5-7 Mottaker plassering for triangulering	36
5-8 Lokalisering av senterlinjen	36
5-9 Flere ledere i en felles grøft	38
6-1 Blindsøking: Parallelmønstre	40
6-2 Tilliggende ledere: Plassering av jordledning	42
6-3 Lokalisering av stikkledninger	44
6-4 Lokalisering av et bend	44
6-5 Lokalisering av en avslutning	44
6-6 Feil tilkobling for stor kabeltetthet	46
6-7 Korrekt tilkobling for stor kabeltetthet	46
7-1 Bytte av senderbatteriene	49
7-2 Opplading av NiCd batteriene med batterieliminatoren	49
7-3 Opplading av NiCd batteriene med bil-laderen	51
7-4 Bytte av 9800 mottagerens batterier	51

## 1 INTRODUKSJON

Metrotech's serie av 9800 trassésøkere gir deg et bredt utvalg av gode egenskaper for å møte de forskjellige behov ved oppleting av trasséer for rørledninger og kabler.

9800 senderen gir fra en til tre (avhengig av modellen) frekvenser som kobles til røret eller kabelen som skal søkes - referert til i denne bruksanvisning som leder. Signalet beveger seg langs lederen og blir svakere jo lengre bort man kommer fra senderen.

9800 senderen har to unike funksjoner. "AUTO" måler automatisk ledningsmotstand for hver tilgjengelig frekvens og velger den beste for din jobb. "ALL" sender alle tilgjengelige aktive frekvenser samtidig. 9800 senderen finnes også med jordfeilsøkefunksjon.

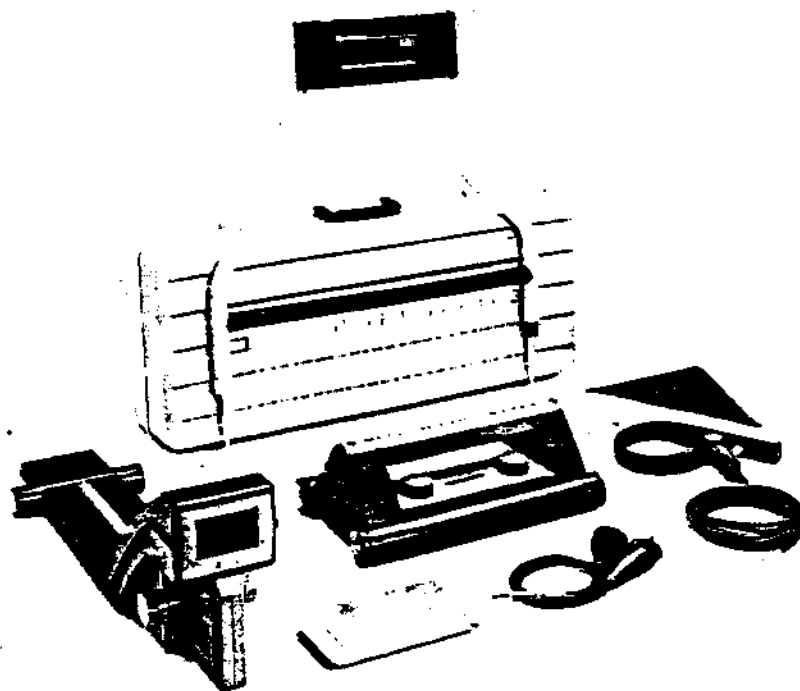
9800 mottageren fanger opp signalet fra lederen og gjør det mulig for brukeren å lokalisere trasséen for røret eller kabelen. Den avstandsavhengige venstre/høyre-styringen™, digital avlesning av signalstyrke, og lydsignal styrer brukeren langs trasséen for lederen. Strømmålingen gir en ekstra bekreftelse. Ved å trykke på pilknappen foretas en dybdemåling. Sann kontinuerlig forsterkningsregulering™ gir en jevn signalrespons.

Mottageren fungerer både i aktive og passive stillinger. Aktive frekvenser som finnes for 9800 mottageren er 982Hz, 9.82kHz og 82kHz. Mottakeren kan også brukes alene i en av de to passive stillingene for å lete opp strømførende kraftkabler, eller bærere av et strømsignal for 50/60Hz eller for å oppdage gjenutstrålt 14.22kHz.

Maksimal søkelengde avhenger av metoden som er brukt for tilkobling av signalet, det omliggende jordsmonnet og hva slags type leder man har, samt dens dybde.

Metrotech har bygget inn mange funksjoner i 9800 trassésøkeren, slik som automatisk impedanstilpasning. Beste frekvensvalg, strømmåling, og automatisk signalstyrkevurdering for å gi deg optimal informasjon om din søkesituasjon. Disse egenskaper vil bli beskrevet mere utførlig senere i denne bruksanvisning.

Som med alle elektromagnetiske søkesystemer er denne enheten beregnet for å lokalisere kun metalliske ledere. Ordet leder, rør eller kabel refererer til en metallisk leder i denne bruksanvisning.



**Figur 2-1: Model 9800 Trassésøker: Standard og tilleggsutstyr**

## 2 MODELL 9800 UTSTYR

### 2.1 Standard tilbehør

Modell	Beskrivelse	Anmerkninger
910*	82kHz	Sender
950*	9.82kHz	Sender
960*	9.82kHz, 82kHz	Sender
990*	982Hz, 9.82kHz, 82kHz	Sender
9810	82kHz, 50/60Hz, 14-22kHz	Mottaker
9850	9.82kHz, 50/60Hz, 14-22kHz	Mottaker
9860	9.82kHz, 82kHz, 50/60Hz, 14-22kHz	Mottaker
9890	982Hz, 9.82kHz, 82kHz, 50/60Hz, 14-22kHz	Mottaker
400A139	Kontaktivt tilkoblingssett	Direkte tilkobling jordspyd Jordplate
500B524	Sikkerhets flagg	
400C299	Instrumentkoffert	
600A111	Bruksanvisning	

\* Som tilleggsutstyr finnes det 4,8 Hz senderfrekvens for mantelfeillokalisering.

### 2.2 Opsjoner for standardutstyret

Alle standardmodeller kan fås med valgfri kombinasjon av de følgende opsjoner:

Bakgrunnsbelysning for mottager display

Oppladbare senderbatterier  
(inkl. batterieliminatør - p/n 500A717)

Jordfeilsøking  
(inkl. SFL-2 mottageren og tilkoblingsledninger)

## 2.3 Tilbehør

<b>Modell</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Bemerkning</b>
4290	2" Metroclamp og forbindelsesledning	For induktiv kobling
4490	4" Metroclamp og forbindelsesledning	For induktiv kobling
4890	8" Metroclamp og forbindelsesledning	For induktiv kobling
400B246	Konduktiv tilkoblingssett	Telefon-kabler
400A132	30 m jordledningsforlengelse	
400A252	Bil-lader	For bruk med oppladbare senderbatterier
183048	Hodetelefon	For bruk i område med høyt støynivå

## 2.4 Tekniske spesifikasjoner

### Sender

Utgangsfrekvenser:	Modell	Frekvenser:
	910*	82kHz
	950*	9.82kHz
	960*	9.82kHz, 82kHz
	990*	982Hz, 9.82kHz, 82kHz

\* Som opsjon fåes 4.8Hz for mantelfeilsøking til alle modeller.

### Automatisk "beste" frekvensvalg

Ohm-meter: 0 - 2 kOhm

### Nominell utgangseffekt Konduktiv måte:

Modell	Watt
910	0.7
950	3
960	3
990	3

Utgangseffekt: Lav, medium og høy (alle modeller)

Batteri type: Ti D Celler (MN 1300)  
Opsjon: Oppladbare NiCd batterier

Batteri levetid: Alkaliske 28- 70 timer  
NiCd 9-22 timer  
Vedvarende bruk, avhengig av utgangseffekt og frekvensvalg.

Batterisjekk: Automatisk ved oppstart

Brukstemperatur: -20° til +50° c

Mål: 36.2 cm x 23.5 cm x 13.3 cm

Vekt: 4 kg

## Tekniske spesifikasjoner (fortsettelse)

### Mottaker

<b>Mottakerfrekvenser:</b>	<b>Modell</b>	<b>Frekvenser</b>
	9810	Aktiv - 82kHz
	9850	Aktiv - 9.82kHz
	9860	Aktiv - 9.82kHz, 82kHz
	9890	Aktiv - 982Hz, 9.82kHz, 82kHz
	Alle	Passiv - 50/60Hz, 14-22kHz

### Nøyaktighet for dybdemåling:

+5% + 2" under vanlige betingelser

### Avstandsfølsom venstre/høyre styring™

### Helautomatisk forsterkningsregulering™

### Strøm måling

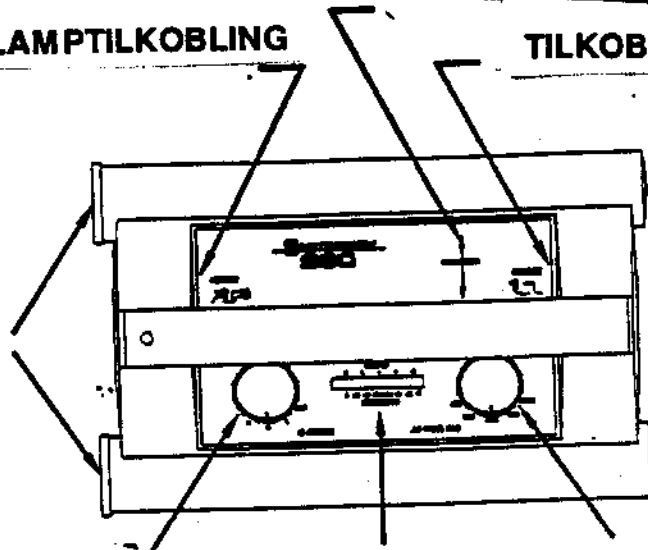
<b>Displaybelysning:</b>	Opsjon
<b>Batteritype:</b>	Seks AA Celler (MN1500)
<b>Batterilevetid:</b>	30 timer kontinuerlig bruk 24 timer med vedvarende bakgrunnsbelysningsbruk
<b>Batterikontroll:</b>	Kontinuerlig automatisk
<b>Brukstemperatur:</b>	-20° til + 50° C
<b>Mål:</b>	68.6cm x 17.8cm 22.8 cm
<b>Vekt:</b>	2.2 kg

**ANGIVELSE FOR PLASSERING AV LEDER VED INDUKTIV KOBLING**

**JACKPLUGG FOR CLAMPTILKOBLING**

**TILKOBLING FOR LADER**

**SKRULOKK FOR  
BATTERIROM**



**AV/PÅ VALG AV UTGANGSEFFEKT**

**LCD DISPLAY**

**FREKVENSVALG**

**Bilde 2-2: 9800 Senderen: Kontroller og indikatorer**

## 2.5 Senderen: Kontroller, indikatorer og egenskaper

### 2.5.1 Senderkontroller og Indikatorer

Se figur 2-2 for plassering av kontroller og indikatorer som er beskrevet nedenfor.

#### FREQ (Hz) KNOB (kun for modellene 960 og 990)

Model 910 og 950 fungerer automatisk på hhv. 82kHz og 9.82kHz. Kun 960 og 990 har en knapp for frekvensvalg.

#### Frekvensene på 960 eller 990 senderen:

**"AUTO"** - Senderen velger automatisk den laveste frekvensen som gir en god pålitelig mottagerrespons for 150m søking. Man må være direkte tilkoblet for å bruke denne egenskapen.

**82k** - Høy radiofrekvens

**9.8k** - Lav tonefrekvens

**9.82** - Veldig lav tonefrekvens (kun model 990)

**"ALL"** - alle frekvenser sendes inn i ledere samtidig

#### Knapp for utgangseffekt (Power Knob)

Utgangseffekten for hver effektstilling endrer seg i henhold til hvilken frekvens man bruker:

Effektstilling	Frekvens		
	982Hz	9.82kHz	82kHz
L - Low (Lav)	.3 Watt	.3 Watt	150 milliwatt
M - Medium	1 Watt	1 Watt	250 milliwatt
H - High (Høy)	3 Watt	3 Watt	700 milliwatt
Mantelfeilsøking *		.5 Watt	.35 Watt

\* **Mantelfeilsøking** (Tilleggsutstyr på alle modeller)

Når bryteren står på denne posisjonen får man samtidig mantelfeilsøkingmuligheten. SFL-2A rammen vil motta 4.8Hz mantelfeilsøking-frekvensen, 9800 mottageren vil motta den frekvensen du har valgt for kabellokalisering.

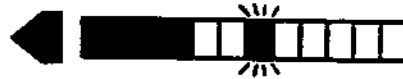
## LCD STOLPEDISPLAY

Stolpedisplayet viser fire slags informasjon:

**Batteri tilstand -** de første 3 sekundene. Batteritilstanden for senderens batterier vises ved et antall streker.



**Kretsens motstand -** den blinkende stolpen indikerer hvor stor motstand man har i sin signalløyfe.



**Utgangseffekt -** Den massive stolpen viser signalstyrken (strømmen) i din leder.



**Dårlig leder -** hele displayet blinker og senderen gir fra seg en svakt skurrende pipelyd når det er for stor motstand i din leder for en vellykket lokalisering.



## UTGANGSBØSSING

Tilkoble direkte tilkoblingskabelen eller Metroclampen til denne kontakten. (plassert på den venstre innvendige vegg for senderen).

## PIL FOR PLASSERING AV LEDER

Plasser senderen slik at pilen er over lederen som du ønsker å lokalisere ved induktiv søking.

## LADEKONTAKT (tilleggsutstyr)

Hvis du har kjøpt en 9800 med tilleggsutstyret NiCd batterier har din sender en bøsning for tilkobling av batterieliminatoren eller for bil-laderen. Kontakten er plassert på den høyre innvendige vegg på senderen.

## BATTERILOKK

Fjern batterilokkene for å få tilgang til batteriene. Pass på batterienes polaritet, som er indikert på bunn av senderen, og på batteriene.

## HØYTTALER (ikke vist)

Senderens lyd forandrer seg i henhold til innstilt funksjon:

### HØYTTALER TONE

Konstant  
Annethvert sekund  
Veldig fort  
Skurrende pipelyd

### TILSTAND

Feil tilkobling  
Under søking  
Varsel om lav batterispenning  
Dårlig leder

## 2.5.2. Senderegensaper

### Automatisk "best" frekvensvalg

Velger den laveste frekvensen som gir en god mottagerrespons for en typisk 150 meters søking.

### Dårlig ledervarsel

Advarer brukeren at ingen frekvens vil gi en sikker mottagerrespons.

### Automatisk impedanstilpasning

Tilpasser automatisk senderen til lederens impedans for å gi maksimal utgangseffekt for alle situasjoner.

### 3 Watt utgangseffekt

Kraftig utgangseffekt for lave frekvenser og lange kabler.

### Sending av flere frekvenser samtidig (simultaneous frequency output)

Sender alle frekvenser samtidig for å lette søkingen og gi flere valgmuligheter.

### Indikator for utgangseffekt

Gir informasjon om det signalet som faktisk blir overført til ledere.

### Måling av sløyfemotstand

Gir informasjon for å bekrefte forbedringer i jordforbindelsen og å fastslå om man har dårlige søkeforhold.

### Tilleggsutstyr Oppladbare batterier

Gir den profesjonelle fulltidsbruker en pengesparende strømkilde.

## Sikkerhetsflagg

Reduserer reparasjonskostnader forårsaket av kollisjoner ved å gjøre senderen mere synlig.

## Lav batterispenningsvarsel overført til mottageren

Varsler brukeren på mottagerens display om at senderen kun har spenning for 20 minutter igjen.

## Varsel om feil tilkobling

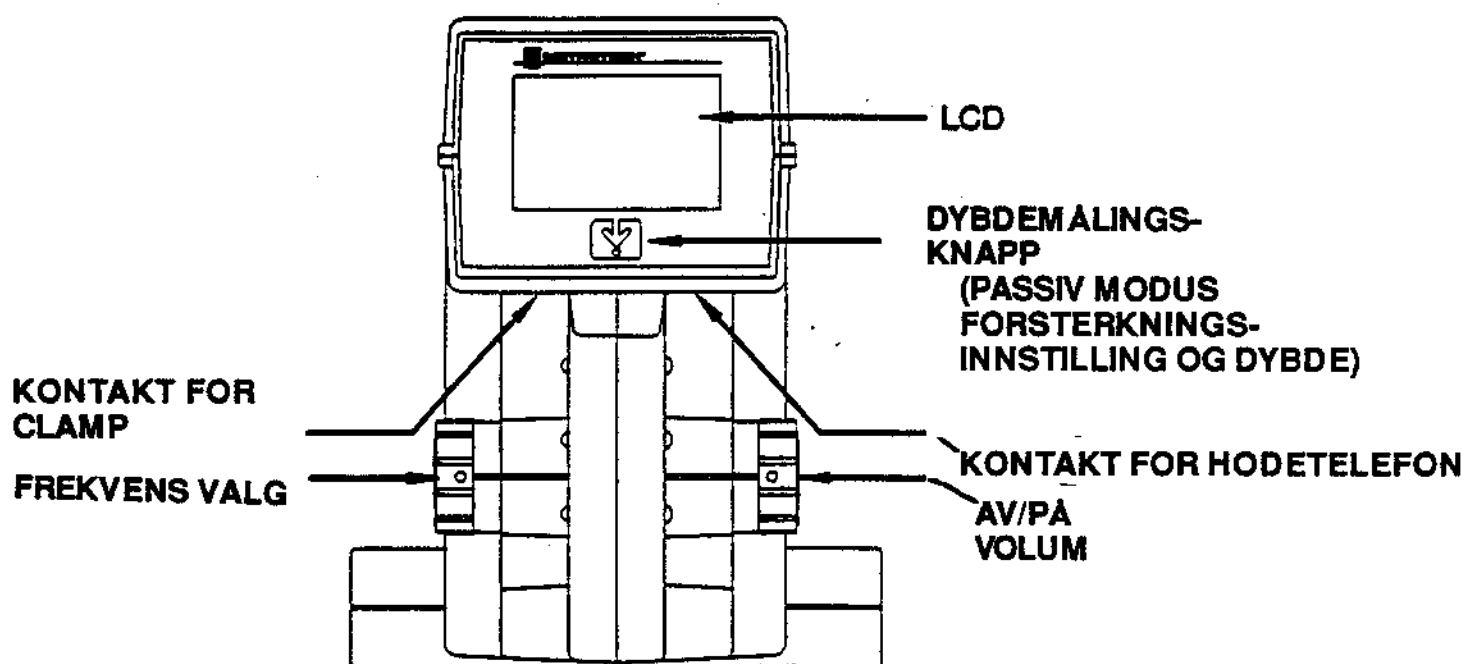
Advarer brukeren om at en upassende sender-modus har blitt valgt.

## Induktiv antenne

Gir søkemuligheter hvor tilgang til kabler eller røledninger ikke er mulig.

## Mange utgangseffekter

Gir maksimal fleksibilitet for alle søkeoppgaver fra høy kabeltetthet til søking av lange kabler.



Figur 2-3: 9800 mottageren - Kontroller og indikatorer

## 2.6. Mottageren: Kontroller og indikatorer, funksjoner

### 2.6.1 Mottageren Kontroller og Indikatorer

Se figur 2-3 for plassering av kontrollene og indikatorene beskrevet nedenfor.

#### AV/PÅ/VOLUM KNAPP

Drei med klokka for å slå mottakeren på. Kontrollerer også lydstyrken på varseltonen.

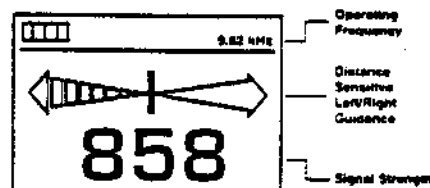
#### KNAPP FOR FREKVENSVALG

Mulighetene for frekvensvalg avhenger av hvilken 9800 du har kjøpt.

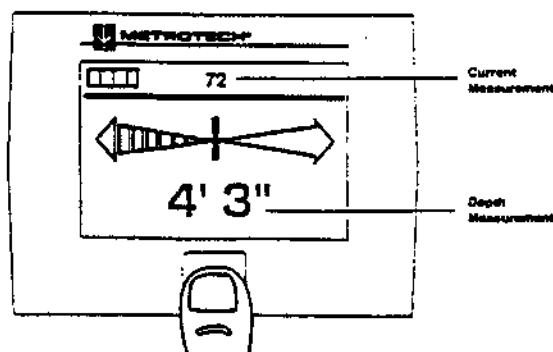
"RF"	Lokaliserer ledere som har plukket opp Radiofrekvenser
"⚡"	Lokaliserer 50/60Hz
82K	Høy Radiofrekvens
9.8K	Lav Tonefrekvens
982	Veldig lav Tonerekvens (kun på model 9890)

#### LCD DISPLAY

Viser batteritilstand, mottagerfrekvens, høyre/venstre visning™ og signalstyrken.



Ved dybdemåling viser displayet batteritilstand, strømmåling og dybdemåling.



### **TILKOBLING FOR METROCLAMP (Venstre side under displayet)**

Metroclampen kobles til denne kontakten. Brukes for å identifisere en leder i av en gruppe av ledere.

### **TILKOBLING FOR HODETELEFONER (høyre side under displayet)**

Plugg hodetelefonen inn i denne kontakt.

### **HØYTTALER (under displayet)**

Gir lyden som styrer brukeren mot den utvalgte leder.

### **SKRULOKK FOR ÅPNING AV BATTERIROMMET**

De fjærbelastede skrulokkene skrues en kvart omdreining for å løsne dekslet over batteriene, og for å få tilgang til batteriene.

## **2.6.2 Mottagerens egenskaper**

### **Høyre/venstre styring™**

Gir visuell og lydmessig styring og avstandsinformasjon for å styre deg inn mot din leder.

### **Strøm måling**

Varierer ikke med dybden og gir ekstra hjelp med en sikker identifisering av din leder og hjelper med å identifisere T-ér, stigeledninger og store feil.

### **Visning av batteritilstand**

Gir hele tiden opplysning om hvor mye ladning det er igjen på batteriet, og blinker for å varsle om lav batterispenning.

### **Trykknapp for dybdemåling**

Gir dybdemåling i cm både i de aktive og passive stillinger.

### **Helautomatisk forsterkningsjustering™**

Tilpasser mottagerens følsomhet kontinuerlig og fjerner behovet for enhver brukerinnstilling.

### **Batteri-sparefunksjon**

Etter ti minutter uten aktivitet, gir mottageren en varsel tone og slår seg selv av.

### **Dybdemåling for sonder**

Velg denne stillingen for å måle og vise dybden for en sonde.

### **Opsjon bakgrunnsbelysning**

Bakgrunnsbelysning for LCD displayet gir lettere søking om natten, og ved mørke.

### **Automatisk avslåing av bakgrunnsbelysningen**

Etter 5 minutter uten aktivitet slår bakgrunnsbelysningen seg av for å spare batteriene. Trykk på knappen for å aktivisere den på nytt.

### **Dybdemåling opptil 6 meter**

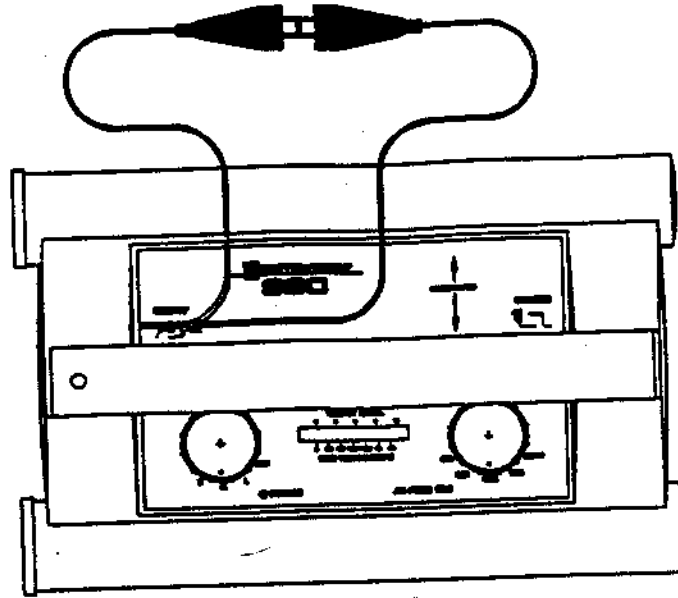
Dybdemålingsområdet har blitt øket til 6 meter for å gi informasjon om dyptliggende ledere.

### **Seriekommunikasjonsport**

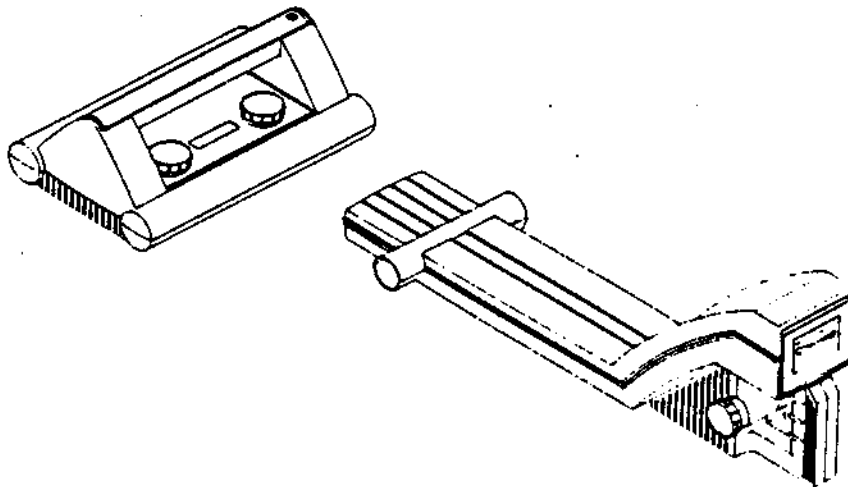
Denne pluggen ligger beskyttet på innsiden av batterirommet og gir muligheten for å overføre data for kalibrering, service og fremtidig datalogging.

### **3 SIKKERHET**

- 1** Metrotech rør og kabelsøkere er beregnet for bruk av profesjonelle brukere. Sikkerhetsrisikoer for områder for tilkobling er elektrisk sjokk, eksplosive gasser og giftige gasser.
- 2** Gjør deg kjent med alle forskrifter for det selskapet du jobber for før du går inn i et område for tilkobling og kobler til en Metrotech sender.
- 3** Før senderen kobles galvanisk eller direkte til noen leder, må du kontrollere om lederen er strømførende. Rør brukes av og til som jordledninger eller jord, og kan føre strøm. Hvis strøm er tilstede, frakobles denne ved å følge gjeldende prosedyre.
- 4** Hvis du bruker Metroclampen på spenningssatte energi- eller signalkabler; følg de etablerte sikkerhetsprosedyrer.
- 5** Vær spesielt påpasselig når du bruker mottageren i et område med stor trafikk.



**Figur 4-1: Tilkoble senderledningene**



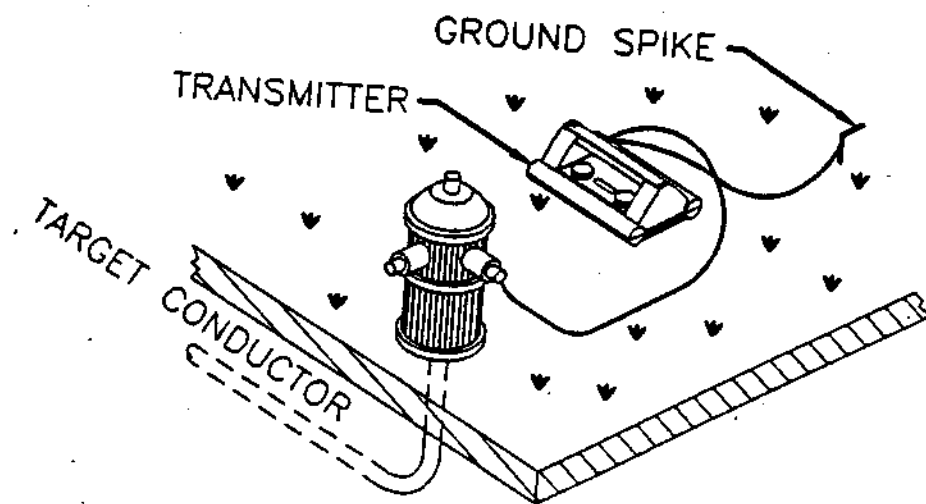
**Figur 4-2: Sikt mottageren mot senderen**

## 4 KONTROLL AV UTSTYRET

For å kontrollere at model 9800 Trassésøkeren fungerer korrekt, bruk den nedenforstående kontrollprosedyren:

- \* Ved mottak av utstyret
- \* Før du skal ut på et oppdrag, helst før du reiser avgårde
- \* Hvis problemer oppstår mens du lokaliserer

- 1 Slå senderen "PÅ" og plasser den på bakken. Legg merke til batterienes tilstand når du slår på påslag. Hvis ladetilstanden er dårlig; byttes eller lades batteriene.
- 2 Senderens stolpediagram bør vise mer enn 2 k ohm og ingen utgangseffekt når Clampen ikke er tilkoblet. Den blinkende stolpen viser motstanden, de andre stolpene viser utgangseffekten.
- 3 Tilkoble det konduktive ledningssettet til senderen, koble de to klypene til hverandre stolpedisplayet bør ha et utslag mindre enn 5 ohm og maksimal utgangseffekt. Se figur 4-1.
- 4 Slå mottageren "PÅ" og legg merke til ladetilstanden for batteriene. Hvis den er lav, bytt batteriene.
- 5 Slå senderen "PÅ" og still inn en aktiv frekvens. Still så inn den samme frekvensen på mottageren. Sikt mottageren mot senderen og beveg den fram og tilbake. Venstre/høyre styringssystemet bør da fungere som vanlig. Signalstyrken bør også påvirkes av bevegelsen og være høyest når man peker direkte mot senderen. Se figur 4-2.



**Figur 5-1: Direkte (Konduktiv) tilkobling**

## 5 BRUKEN AV INSTRUMENTET

Følg kontrollprosedyren beskrevet i seksjon 4 før du benytter utstyret. For å bruke 9800 Trassésøkeren, benytt senderen for å påtrykke lederen man skal søke et signal og bruker mottageren for å fange opp det utsendte signalet fra lederen.

### 5.1. Oppsetting av senderen

#### 5.1.1 Kontroll av batteriet

Slå senderen på ved å dreie knappen til "L" (low). Batteritilstanden vil vises som et antall streker på LCD displayet.

100% ladning	-	11-12 stolper
50% ladning	-	5 - 6 stolper
25% ladning	-	1 - 3 stolper

Lydsignalet vil også indikere batteritilstanden - et langsomt pip viser at batteriene er tilstrekkelig ladet. Raske pip viser at batteriene har lav spenning. Slå senderen av.

#### 5.1.2 Koble opp senderen

De tre metodene for å koble signalet fra senderen til lederen er: direkte forbindelse (konduktiv), induktiv kobling og induktiv. En beskrivelse av hver metode, og bruken av disse følger.

##### Direkte (konduktiv) forbindelse

Dette er den beste bruksmåten fordi senderen er forbundet direkte med en metallisk del av lederen (hydrant, måler, stigeledning, ventil, skjerm, søketråd eller et par). Dette gir kraftigst signal i lederen. Med denne bruksmåten kan mottageren være nærmere senderen og nærliggende ledere vil ikke forstyrre så mye.

### ! ADVARSEL

**Lag aldri en direkte forbindelse til en energikabel som er i drift. Bruk et voltmeter for å kontrollere om spenning er tilstede. Forsikre deg alltid om at kablet er fri for spenning før du lager en direkte forbindelse til den. (spenningsførende energikabler kan søkes på en trygg måte ved å bruke den induktive clampen).**

#### 1 Tilkobling av det konduktive ledningssettet

Slå senderen av. Tilkoble den direkte forbindelsesledningen til utgangsbøsningen på senderen.

#### 2 Tilkobling til lederen. Koble den røde ledningen fra den direkte forbindelsesledningen til en elektrisk ren metallisk del av lederen som skal søkes.

### **3 Oppsett og forbindelse til jord**

Den svarte ledningen fra den direkte forbindelsesledningen strekkes så langt som mulig bort fra lederen med en rett vinkel. Se etter en passende eksisterende jord som gateskilt i metall e.l. Vær forsiktig med å ikke komme for nær, eller å krysse noen tilliggende ledere som ligger under bakken. Hvis inge eksisterende jord er tilgjengelig, bruk jordspydet. Press jordspydet så langt som mulig inn i bakken og koble den svarte ledningen til dette. Hvis jordoverflaten er for hard, plasser jordingsplaten på bakken og koble den svarte ledningen til denne. For å forbedre ledningsevnen, hell vann på denne, eller sørg for at den får tyngde på seg. Se figur 5-1.

### **4 Valg av frekvens**

Model 910 og 950 senderene fungerer henholdsvis på 82kHz og 9.82kHz, derfor har ingen av disse senderene en knapp for innstilling av frekvens. Model 960 har to aktive frekvenser - 9.82kHz og 82kHz, og model 990 har tre - 982Hz, 9.82kHz og 82kHz.

"Auto" og "ALL" stillingen oppfører seg forskjellig, avhengig av den valgte lokaliseringsmåten (se tabell). Hvis man er direkte tilsluttet til sin leder, stiller man frekvensknappen til "Auto" og senderen vil automatisk velge den laveste frekvensen som gir en god mottagerrespons for en 150 meters søking.

#### **Senderens utsendte frekvens**

#### **Senderens oppførsel**

<b>Bryterposisjon</b>	<b>Direkte kobling</b>
<b>Auto</b>	<b>Velger den beste frekvensen</b>
<b>982Hz</b>	<b>Brukes på gode ledere og for søking av lange trasséer</b>
<b>9.82kHz</b>	<b>God generell søkefrekvens i strøk med stor kabeltetthet</b>
<b>82kHz</b>	<b>Bra for generell søking på rør med ikke-metalliske skjøter</b>
<b>Alle</b>	<b>Samtidig utsending av 982kHz, 9.82kHz og 82kHz</b>

## 5 Valg av utgangseffekt

Alle modeller har tre stillinger for valg av utgangseffekt - lav, medium og høy. 9800 SFL modellene vil også ha en innstilling for SFL lokalisering (Mantelfeillokalisering). Utgangseffekten vil endre seg i henhold til frekvensen som er valgt som vist nedenfor:

### Senderens utgang

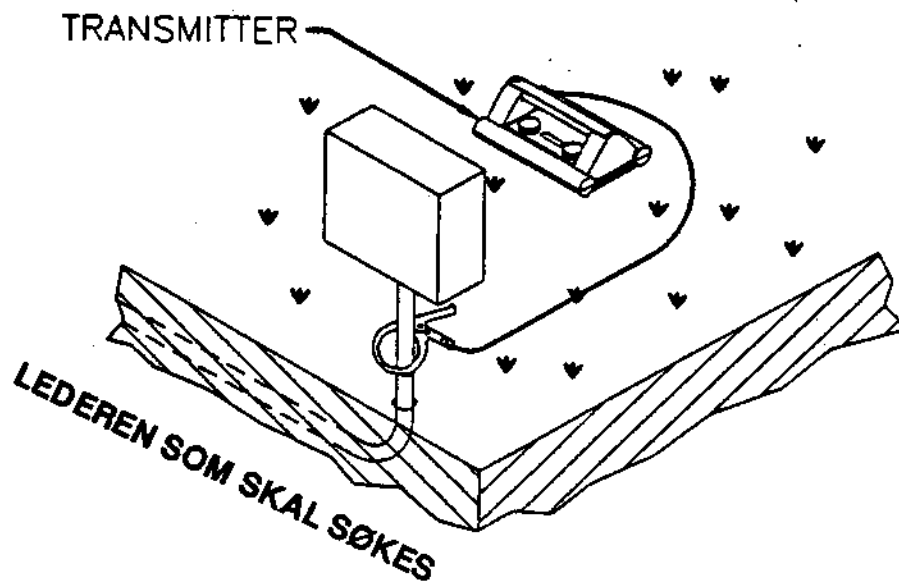
Innstilling	Frekvens		
	982Hz	9.82kHz	82kHz
Low	.3 watts	.3 watts	150 milliwatts
Medium	1 watt	1 watt	250 milliwatts
High	3 watts	3 watts	700 milliwatts

## Varsel om dårlig leder

Hvis ingen av frekvensene møter minimumsstandarden for mottagerrespons vil senderen's display blinke og det vil komme en skurrende pipelyd. Dette viser at ingen frekvens vil gi et godt søkeresultat. Om dette skjer prøv å forbedre jordingsforbindelsen. Fungerer ikke dette, flytt senderen til et nytt forbindelsespunkt med en lavere sløfemotstand. Etter valg av utgangseffekt vil senderen vise batteritilstanden. Hvis du valgte "Auto" så vil senderen prøve alle tilgjengelige frekvenser, og sende ut den beste.

## 6 Kontroller motstanden

Etter 3 sekunders visning av batteritilstanden vil LCD displayet vise signalstyrken overført til din leder, og hvor stor motstand sløyfen har. De stolpene som står stille, viser signalstyrken, den blinkende stolpen viser sløfemotstanden. Jo høyere motstanden er, dess mindre signal er det på lederen du ønsker å lokalisere. Enhver indikasjon over 2k, eller en blinkende høyrepil på displayet er for høy for en suksessfull lokalisering. Ved å forbedre jordforbindelsen og/eller kvaliteten for den direkte forbindelsen, kan du redusere motstanden og forbedre signalstyrken på lederen du ønsker å søke. Om nødvendig flytt din jordforbindelse rundt til du finner lavest mulige sløfemotstand for området du skal lokalisere i. Å fukte området rundt ditt jordspyd vil også redusere motstanden.



**Figur 5-2: Induktiv kobling med Metroclamp**

## **B Induktiv kobling med Metroclamp**

Hvis en direkte forbindelse ikke er mulig, er induktiv kobling med en Clamp den beste metoden for å få overført signalet til lederen som skal søkes. Plasser en Metroclamp rundt lederen. Senderen induserer et signal gjennom Metroclampen direkte til din leder. 50, 100 og 200 mm Clamper finnes for bruk sammen med 9800 serien.

### **Jordingsbetingelser for Metroclamp**

Hvis du bruker en Metroclamp rundt en kabel, må begge ender på kabelen være jordet. På denne måten får man en komplett signalsløyfe med en optimal signalgang (signalstyrke). Skjermen på strømkabler og telekommunikasjonskabler er vanligvis jordet. Når man søker ledere som har isolatorer (f.eks. gassledninger) bør isolatorene midlertidig forbikobles ved å bruke den medfølgende kortslutningskabelen.

#### **1 Tilkobling av Clampen**

Slå senderen "AV". Plugg Metroclamps-kabelen til utgangskontakten på 9800 senderen.

#### **2 Plassering av Clampen**

Plasser Metroclampen rundt lederen nedenfor jordpunktet. Påse at kjeften på clampen er helt lukket og berører hverandre. Se figur 5-2.

#### **3 Valg av frekvens**

##### **Senderens utgangsfrekvens**

##### **Senderens oppførsel:**

##### **Bryterposisjon**

##### **Clamp**

**Auto**

**Går automatisk til 82kHz**

**982Hz**

**Veldig svakt signal  
ikke anbefalt**

**82kHz**

**Beste induktive frekvens**

**Alle**

**Samtidig 9.82kHz og 82kHz**

#### **4 Skru senderen til "L"**

Senderen vil først vise batteriets tilstand. Så vil displayet vise en blinkende høyrepil og solid venstrepil.

#### **5 Søk opp din trassé**

Det vises til seksjon 5.2 for hvordan dette gjøres.

## **C Induktiv (indirekte metode)**

Dette er den mest ugunstige metoden for å tilføre signalet til lederen som skal søkes. Signalet sendes ut i alle retninger og kan induseres i enhver nærliggende leder på grunn av elektromagnetisk induksjon.

Av og til er det ikke mulig å få tilgang til røret/kabelen for å lage en direkte forbindelse, eller å bruke Metroclamp. I disse tilfelle brukes senderens innebygde antenne.

Når senderen er på vil den sende signalet ut av den innebygde antennen til en kabel, eller Metroclamp blir koblet ut til utgangskontakten.

Ingen jordforbindelse behøves når signalet blir indusert til lederen som skal søkes.

### **ADVARSEL**

**Benytt ikke senderen i induktiv stilling mens den står på eller nær en metalloverflate eller et stort metallisk objekt. Feilaktige målinger og skade på senderen kan bli følgene av dette.**

#### **1 Plassering av senderen**

Koble ifra kabler eller Clampen fra utgangskontakten. Plasser senderen på tvers av lederen som skal søkes, som anvist av pil på senderen. Forviss deg om at pilen er direkte over lederen som skal søkes.

#### **2 Velg en frekvens**

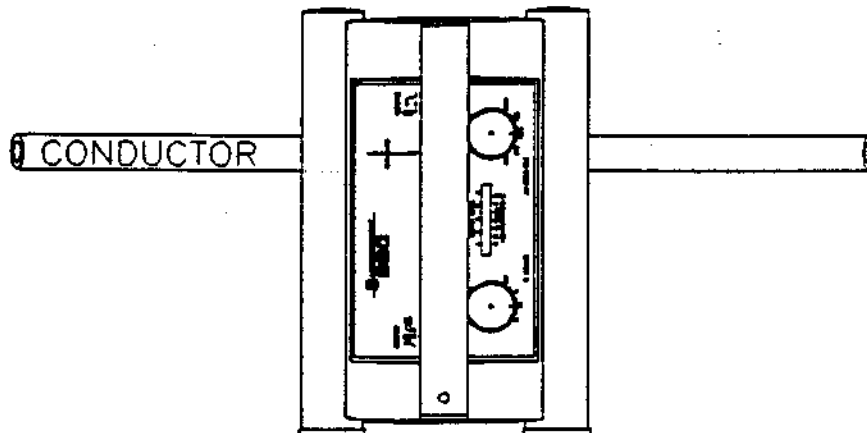
<b>Bryterposisjon</b>	<b>Induktiv</b>
<b>Auto</b>	<b>Går til 82kHz</b>
<b>982Hz</b>	<b>Senderen sender ikke ut noe - ikke bruk denne</b>
<b>9.82kHz</b>	<b>God til kabler</b>
<b>82kHz</b>	<b>Den beste Induktive frekvensen</b>
<b>All</b>	<b>Kun 82kHz</b>

**3 Skru på senderen til "L"**

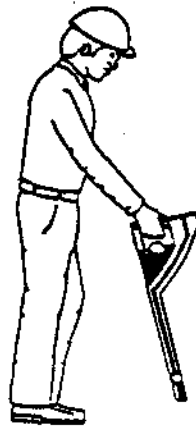
Senderen vil først vise batteritilstanden. Så vil det vises en blinkende høyrepil og en solid venstrepil.

**4 Søk din leder**

Det vises til seksjon 5.2 for anvisning om hvordan man skal søke.



**Figur 5-3: Plassering av senderen for induktiv søking**



**Figur 5-4: Mottagerplassering for søking**

## 5.2 Bruken av mottageren

Når man søker en leder, vær alltid oppmerksom på de omliggende betingelsene som kunne forstyrre nøyaktigheten av din lokalisering. Tilliggende ledere vil dra signalet bort fra den lederen du ønsker å søke, og kan lure deg både med hensyn til plassering og dybden for din leder. Mens du går og søker, ta med jevne mellomrom og søk ut til hver side for din leder for å sjekke om det finnes andre ledere. Mottagerens høyre/venstre styringssystem vil indikere en ny senterlinje eller vil oppføre seg merkelig hvis det finnes interferens fra andre signaler.

### 5.2.1 Innstilling av mottageren

#### 1 Slå mottageren "PÅ"

Drei knappen på høyre side med klokka til "PÅ". Denne knappen brukes også for å stille inn mottagerens lydstyrke.

#### 2 Kontroll av batterienes tilstand

Batteritilstanden vises som et batterisymbol i det øvre venstre hjørnet av mottagerens display. Bytt batteriene hvis dette symbolet blinker. For batteribytte henvises det til seksjon 7.3.

#### 3 Innstilling av frekvens

Drei den venstre knappen for å stille inn mottageren på ønsket frekvens. Den valgte frekvensen vil vises i det øvre høyre hjørnet på LCD displayet.

Benytter du en aktiv frekvens for søkingen, må frekvensen på mottageren være den samme som på senderen. Om du har stilt inn senderen din til "Auto", gå da gjennom de aktive frekvensene på din mottager og still den inn til den frekvensen som har den høyeste signalstyrken.

#### 4 Sveip over området

Hold mottageren foran deg i en behagelig vinkel og foreta en 360 graders søking tre til fire meter rundt punktet hvor du har koblet deg til. Mens du gjør dette stopp for hver senterlinje du får på instrumentet, merk deg signalstyrken og mål strømmen. For å gjøre dette må du forvise deg om at signalstyrken er under 999. Plasser så mottageren over senterlinjen og trykk på knappen, strømmålingen vil vises på toppen i LCD displayet. Lederen med størst strømmåling vil være din leder. Til forskjell fra signalstyrken vil ikke strømmålingen variere med lederens dybde.

#### 5 Kontroll for luftkobling (kun for induktiv søking)

Benytter du den induktive metoden må du forvise deg om at mottageren ikke har luftkobling til senderen. Dette kan oppstå fra 1,5 til 16 meter ifra senderen. For å finne ut om du har en luftkobling, finn ut senterlinje og løft mottageren rett opp. Om signalstyrken avtar jevnt har du ikke luftkobling, hvis den forblir den samme eller øker, har du luftkobling. Beveg deg lengre bort ifra eller still inn en lavere utgangseffekt på senderen til du oppnår det ønskede resultat.

## **6 Lokalisering av trasséen for din leder**

Hold 9800 mottageren foran deg i en behagelig vinkel. (se figur 5-4). Beveg den fra side til side. Tre funksjoner vil styre deg mot din leder:

Avstandsfølsom høyre/venstre styring™ vil styre deg mot din leder. Når streken er på den venstre siden, beveg deg mot venstre. Når streken er på høyre side, beveg deg mot høyre side. Når du er midt over lederen vil den vertikale stolpen være sentrert mellom pilene.

Tone - vil styre deg mot din leder. Når tonen pulserer beveg deg mot venstre. Når tonen er sammenhengende beveg deg mot høyre. Når du er rett over din leder, blir lyden borte.

Signalstyrke - bør være høyest når du er midt over din leder.

## **7 Merk opp lederens trassé**

Når du har forvissnet deg om lederens plassering, merk den opp etter behov. Se vedlegget for APWA fargemerking.

## **8 Når signalstyrken faller**

Hvis du plutselig opplever et fall i signalstyrken og et tap av høyre/venstre styringen kan din leder ha forandret retning. Om dette skulle skje stopp da og kontroller strømmålingen. Strømmålingen som du fikk ved starten ved søkingen bør være den samme gjennom hele lokaliseringen. Søk over området for å finne senterlinjen og foreta en dybdemåling for å kontrollere strømmålingen for å finne tilbake til din leder.

Hvis strømmålingen plutselig faller kan du ha kommet forbi en "T" eller en stigeledning på din leder. Foreta en 360 graders søking av området for å finne andre senterlinjer for å få en bekreftelse på om lederen har delt seg i flere. Om dybden og signalstyrken endrer seg mens høyre/venstre styringen blir den samme, kan din leder ha endret dybde. Kontroller strømmålingen. Om den fortsatt er stabil, fortsatt rett og slett med søkingen fordi du er fortsatt over din leder. Strømmålingen viser deg at en endring i dybde forårsaket forandringen i signalstyrke.

## **9 Å slå på bakgrunnsbelysningen på displayet (opsjon)**

Hold dybdemålingsknappen nede og slå enheten på. Vent til displayet har stabilisert seg og slipp så knappen. Mottagerens display vil nå vise "Sonde" til høyre for signalstyrken og så "BL" istedenfor signalstyrken. Om du ønsker å aktivisere en av funksjonene, trykk knappen når funksjonen vises. For å slå av noen av disse funksjonene, slår man simpelthen av mottageren.

## **10 Slå av senderen og mottageren**

Koble ifra tilbehøret når du er ferdig med søkingen.

## 5.2.2 Å bestemme dybden for en leder

Dybden for en leder kan bestemmes i hvilken som helst av senderens tilkoblingsmåter. Når man ønsker å bestemme dybden i den induktive stillingen må man minst være 10 m fra senderen for å unngå luftkobling fra senderens signal. Signalstyrken må være større enn 250.

Vær klar over at dybdemålinger blir påvirket av jordsmonnet, luftledninger, tilliggende ledninger og materialet lederen er laget av. De fleste vann- og gassrør ligger dypere enn kabel-TV og telefonkabler og telekommunikasjonskabler. Benytt deg av dybdemålingen som en bekreftelse på at du fortsatt befinner deg over lederen du ønsker å finne.

### 1 Still deg midt over lederen

Stå slik at du står langs etter trasséen for lederen og er direkte over denne.

### 2 Foreta dybdemålingen

Hold mottageren vertikalt over senterlinjen med spissen på søkeren mot bakken. Trykk og slipp pilknappen. LCD displayet vil nå vise dybden i cm. og strømmålingen i 3 sekunder, og vil så gå tilbake til søkedisplayet.



**Figur 5-5: Mottagerens plassering ved dybdemåling.**

Når man bestemmer dybden i en aktiv stilling må mottagerens høyre/venstre styringssystem være sentrert innenfor ti streker fra senterlinjen for å få en dybdemåling. Hvis den ikke er det vil mottageren pipe og vise "CL" (senterlinje) når du trykker dybdeknappen.

Hvis signalet er for svakt til å foreta en nøyaktig dybdemåling vil mottageren vise "Err" (Error=feil) Om lederen ligger dypere enn 6 m vil mottageren vise et blinkende 6 tall.

### 5.2.3 Passiv søking

Alle 9800 mottagere har to passive søkefrekvenser:

**RF** Finner radiofrekvenser fra fjerne VLD (Very low frequency) radiosendere. Et signal som går gjennom bakken og stråles ut på nytt av ledere under bakken. Den kan brukes for å bekrefte plasseringen av ledere med god lederevne.

**⚡ 60Hz** Lokaliserer strømførende kraftkabler og de kabler som fører 50/60Hz strøm. Bruk den for å bekrefte nærvær eller fravær av strømførende kraftkabler i ditt søkeområde og for å dobbeltsjekke tidligere funn av kabler. Brukes kun for en ekstra bekreftelse - 50/60Hz strøm må være tilstede.

Mottageren brukes på samme måte i de passive frekvensene som i de aktive frekvensene med unntak av det følgende:

#### Høyre/venstre styringssystemet

Høyre/venstre indikatoren vil oppføre seg som en stolpediagram signalstyrkeindikator.



#### Forsterkningsjustering

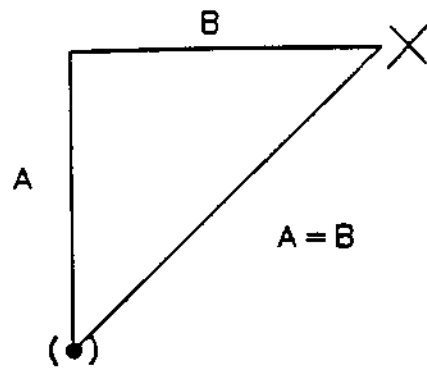
9800 mottageren må få beskjed om å justere forsterkningen når den er i RF eller 60Hz stillingen. Når mottageren ikke lenger gir lyd fra seg over lederen, hold mottageren litt til siden for lederen, spissen mot bakken, og trykk på pilknappen. Mottageren vil nå automatisk justere forsterkningen (antallet av stolper på stolpediagrammen vil øke).

For å justere forsterkningen hold mottageren over lederen. Trykk og hold pilknappen for grovjustering. Trykk og slipp knappen for finjusteringer. Lyden burde pipe og forhenget skal komme sammen og nærmest være lukket når man er rett over lederen.

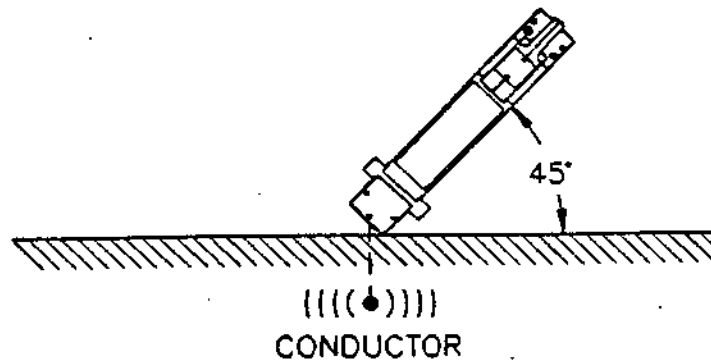


#### Dybdemåling

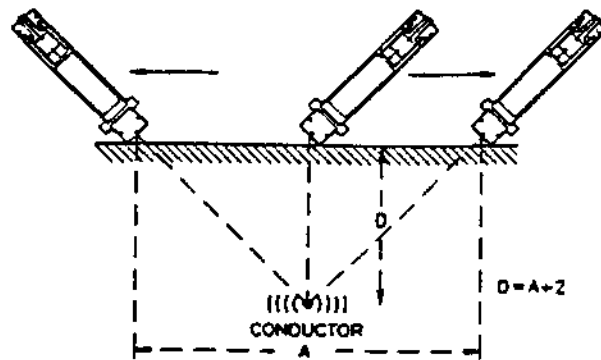
For å fastlå dybden i den passive stillingen posisjoneres mottageren vertikalt over lederen med spissen mot bakken og man trykker dybdemålingsknappen to ganger.



**Figur 5-6: Prinsippet for triangulering**



**Figur 5-7: Mottagerplassering for triangulering**



**Figur 5-8: Lokalisering av senterlinjen**

#### **5.2.4 Triangulering for å bestemme dybden**

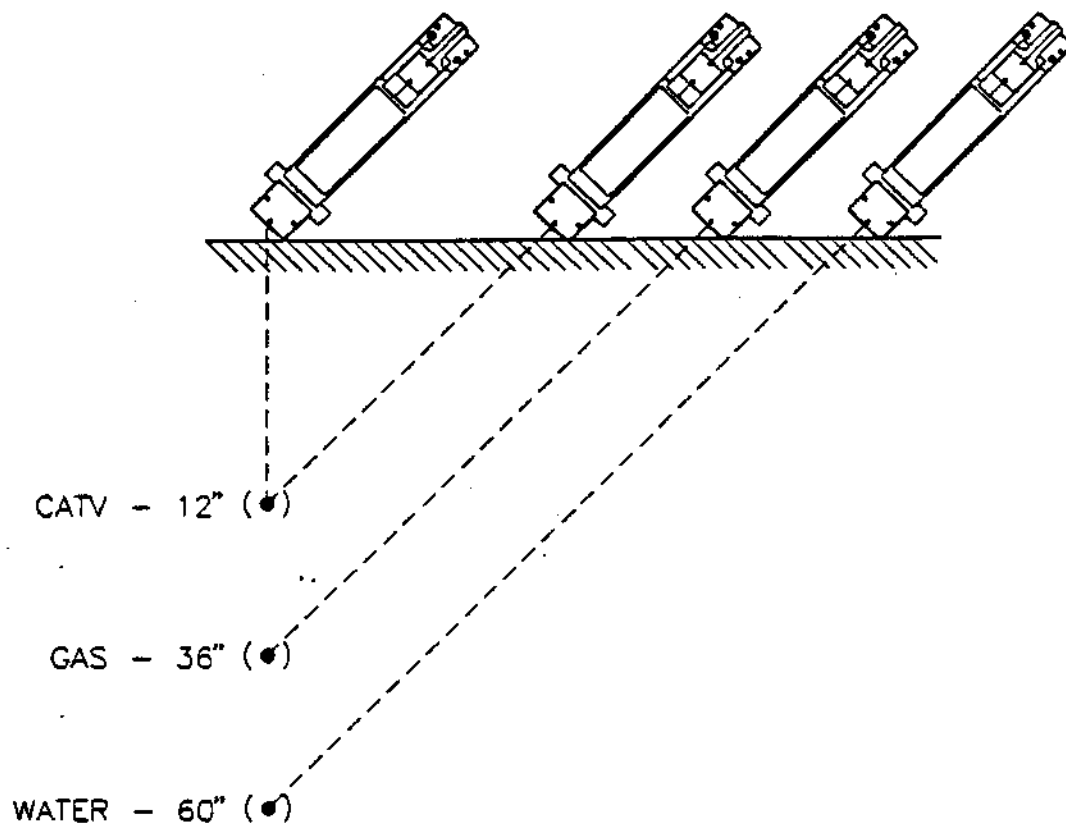
Hvis dybden for din leder plutselig forandrer seg til en helt annen verdi eller du lokaliserer en leder som ligger i en fellesføring, bruk da triangulering for å bekrefte dybden. Denne fremgangsmåten vil bekrefte at du lokaliserer og måler dybden for din leder. Triangulering baseres på prinsippet at to sider i en likeben trekant er like. Se figur 5.6.

**For å triangulere dybden:**

- 1 Mottageren holdes i en 45 graders vinkel bort fra lederen.**  
(Sikt med de skrå linjene på mottagerens instruksjonspanel på baksiden) Se figur 5-7.
- 2 Beveg deg bort fra lederen med en rett vinkel.**  
Høyre/venstre styringssystemet vil indikere en ny senterlinje. Merk dette punktet opp på bakken. Se figur 5-8.
- 3 Gjenta denne prosessen på motsatt side av lederene.**
- 4 Beregn dybden.**  
Dybden er halvparten av avstanden mellom de to senterlinjene.

**MERK:**

Denne metoden benytter høyre/venstre funksjonen heller enn den øvre og nedre antennen for å fastslå dybden.

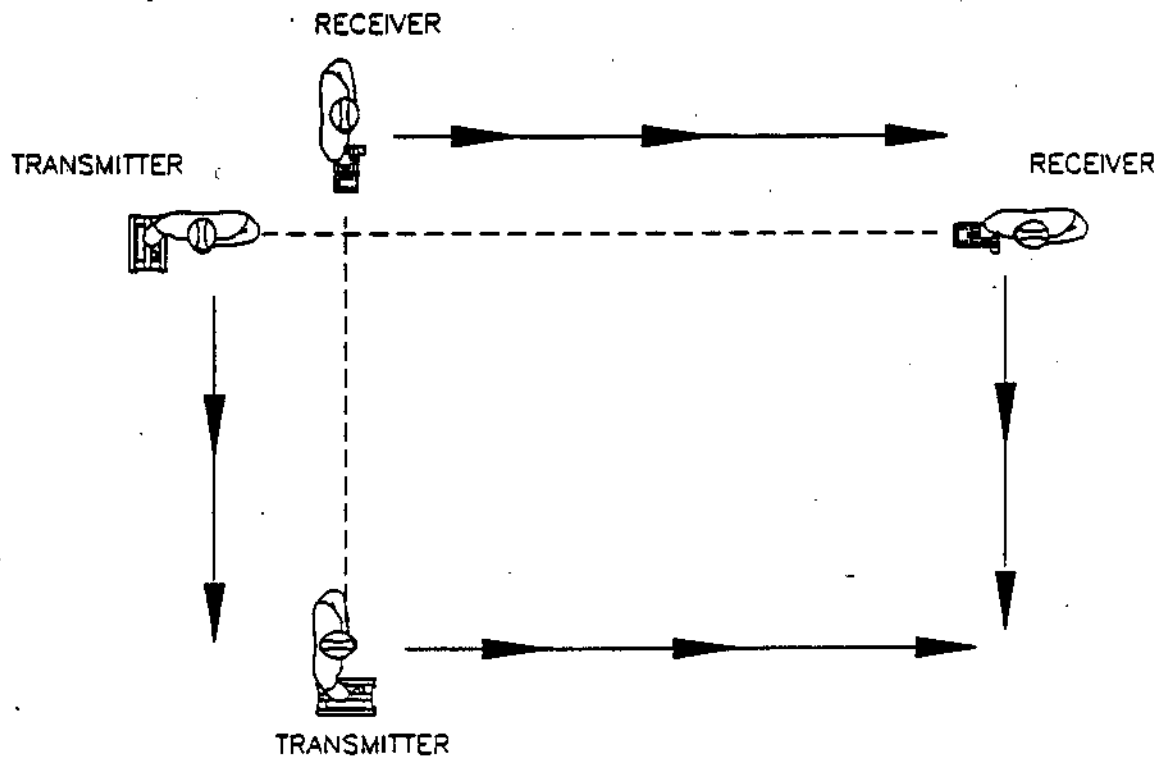


**Figur 5-9: Flere ledere i en fellesgrøft**

### **5.2.5 Triangulering for å bekrefte nærvær av flere ledere i samme grøften**

Hvis du lokaliserer en leder i en fellesføring, kan ditt signal smitte over til en leder som ligger grunnere, eller som leder bedre. Når dette skjer, kan du få en usannsynlig dybdeverdi ved bruk av dybdemålingen. (eksempel: En hovedvannledning som ligger på 22 cm).

Benytt triangulering for å bekrefte nærværet og dybden for flere ledere. Finn dybden for den første lederen og fortsett så å beveg deg bort fra lederen, og merk opp hver lederdybe. Gjenta dette på den andre siden og regn ut dybden for hver leder. Se figur 5-9.



**Figur 6-1: Blindsøking parallellmønster**

## **6 AVANSERTE TEKNIKKER**

### **6.1 Terrengsondering**

Bestemmelser ved byggeplasser krever ofte en terrengsondering før gravearbeider blir satt igang. Dette for å hindre ødeleggelser av vannrør, telekabler, el.kabler etc. En terrengsondering gjøres for å lokalisere alle ledere som ligger under bakken innen et visst område. Den omfatter vanlig lokalisering og en blindsøking. En blindsøking er en søking etter ledere med ukjente endepunkter og kilder. Modell 9800 må benyttes i den induktive stillingen og ved at man bruker et systematisk gittermønster.

#### **6.1.1. Lokalisering av ledere**

Først benytter man en av de tre tilkoblingsmåtene for signalet (galvanisk forbindelse mest nøyaktig) for å lokalisere de kjente lederne i området og merke opp deres plassering på bakken. Følg prosedyren beskrevet i seksjon 5.

#### **6.1.2 Blindsøking**

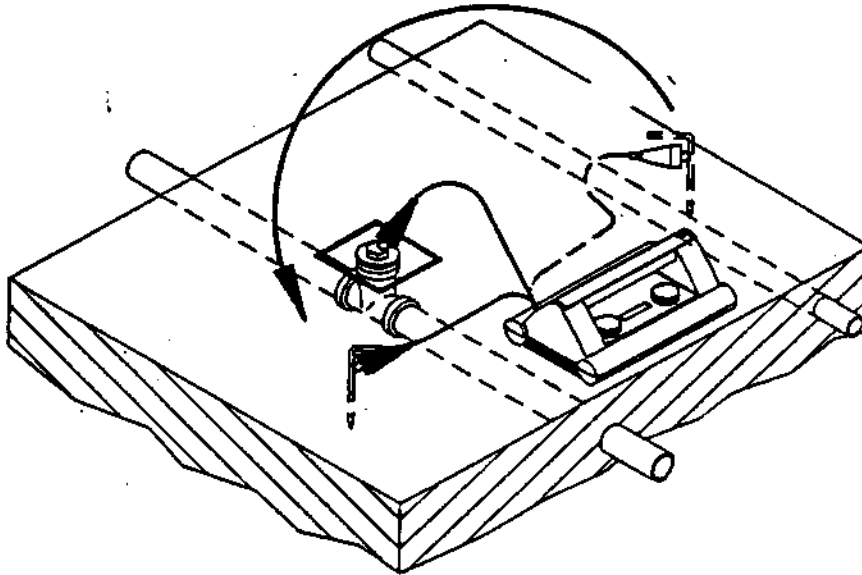
82kHz frekvensen egner seg best for blindsøking. To personer behøves for en blindsøking. En bærer senderen, den andre betjener mottageren. Med et utgangspunkt 12 meter fra hverandre, går begge personene parallelt først den ene veien, og så på tvers av dette den andre veien.

- 1 Bruker 1 holder senderen på hans/hennes side parallelt med bakken.
- 2 Bruker 2 holder mottageren vertikalt ved hans/hennes side med framsiden av mottageren pekende mot senderen.
- 3 Gå sammen over området som skal gjennomføres. Mottagerens høyre/venstre og signalstyrke-indikering vil vise hvilke ledere som finnes under bakken ettersom brukerne passerer over disse. Merk opp plassering for hver leder langs ditt søkeområde. Se figur 6-1.
- 4 Gjenta dette til du har dekket hele bredden av området. Skift så din retning med 90 grader og søk over det samme området på nytt. Etter å ha utført denne prosessen i begge retninger går du tilbake og bruker vanlig standard induktiv måte (seksjon 5.1.2,C) for å lokalisere forløpet på hver leder du har merket opp.

#### **6.1.3. Underinndeling av store søkeområder**

Hvis du skal søke over et stort område deler du inn i flere mindre områder. Søk så over hver av de mindre parsellene som beskrevet ovenfor før du går videre til den neste.

## FLYTT JORDINGEN BORT FRA RØRET



Figur 6-2: Nærliggende ledere: Plassering av jordledningen

### 6.2 Nærliggende ledere

Når signalstyrken avtar mere på den ene siden av lederen enn den gjør på den andre, kan det være at mottageren plukker opp forstyrrelser fra en nærliggende eller parallellgående leder. I de fleste tilfelle vil lederen med det sterkeste signalet være den man søker. Fastslå den nøyaktige plasseringen av de nærliggende lederne. Plasser din jordledning slik at den ikke krysser over noen nærliggende ledere: men samtidig er i 90 graders vinkel strukket så langt som mulig bort fra lederen du ønsker å søke. (se figur 6-2).

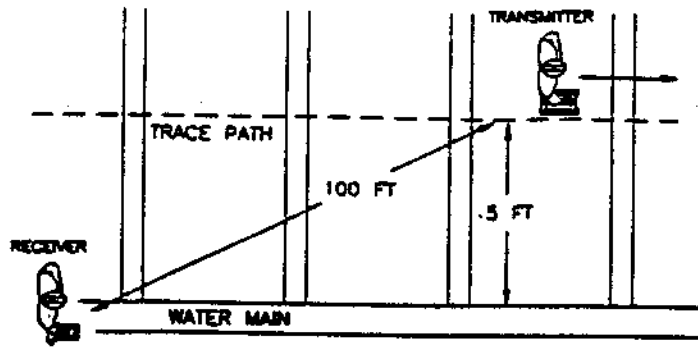
Se etter tegn for andre ledere som kan ligge under bakken i ditt område, slik som trafoer, nettstasjoner, hydranter, stativer etc., som indikerer nærvær av andre leder under bakken.

### **6.3. Dyptliggende leder**

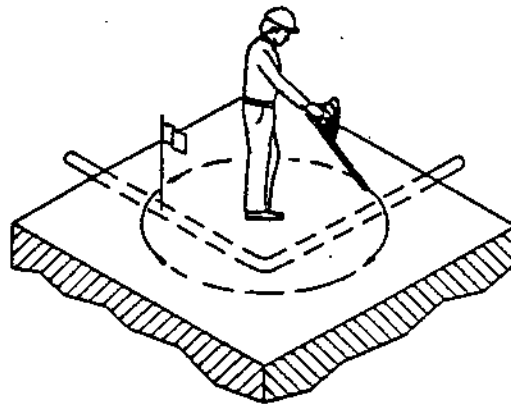
Når mottageren plukker opp signalet fra dyptliggende rør så er disse svakere og ikke så retningsbestemt som de fra rør som ligger nærmere mot overflaten. Signalstyrken vil heller ikke variere så mye når mottagerens antenne bevegtes fra side til side. Det kan være vanskelig å koble signalet induktivt (indirekte) til en leder som ligger lavere enn 1 1/2 meter eller mere. De beste resultatene oppnås ved å bruke den direkte (konduktive) tilkoblingsmetoden.

### **6.4 Søkning av lange traseer**

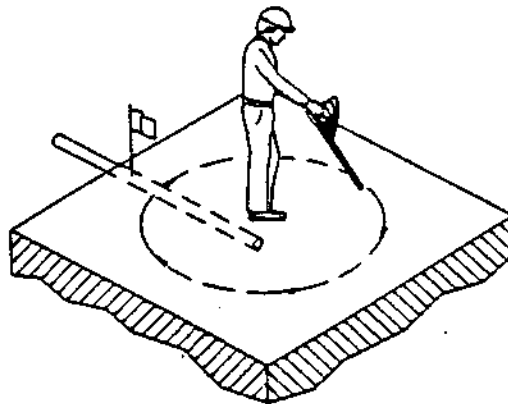
Signalene som plukkes opp av mottageren vil bli svakere ettersom man beveger seg lengre og lengre bort fra tilkoblingspunktet fra senderen, spesielt på lange rørløpninger. For å få et sterkere signal bevegtes senderens tilkoblingspunkt nærmere mot mottageren. Om det er nødvendig å benytte den induktive tilkoblingsmåten vil din lokaliseringssjakk bli lettere hvis en assistent følger bak deg med senderen etterhvert som du søker opp rørløpningen med mottageren.



**Figur 6-3: Lokalisering av stikkledninger**



**Figur 6-4: Lokalisering av et bend**



**Figur 6-5: Lokalisering av en ende**

## **6.5 Lokalisering av stikkledninger**

Etter du har lokalisert hovedledningen kan det være ønskelig å lokalisere stikkledningene som går ut fra hovedvannledningen. Stikkledninger finnes lettest ved å bruke den induktive tilkoblingsmåten. To personer behøves for denne prosedyren - person 1 står stille og holder mottageren som om han skulle søke hovedvannledningen. Person 2 som bærer på senderen holder den parallelt til hovedvannledningen og har en minimumsavstand på 33 meter mellom seg selv og mottageren. Han går parallelt, men ca. 1,5 meter ved siden av hovedvannledningen på den siden han forventer seg å finne stikkledningene som vist i figur 6-3. Signalstyrken på mottakeren vil øke hver gang person 2 krysser en stikkledning med senderen. Hver gang instrumentutslaget øker gir person 1 beskjed til person 2 om at han skal merke opp stikkledningens plassering på bakken.

## **6.6 Lokalisering av et bend eller en ende**

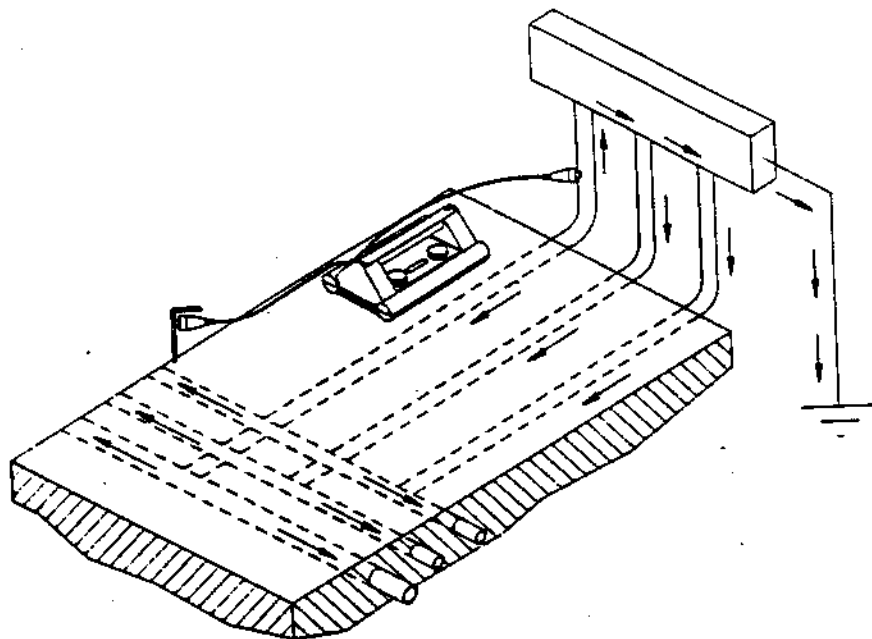
Når du lokaliserer en leder vil du av og til se at signalstyrken faller plutselig og at du ikke har noe bestemt utslag når mottagerens antenne beveges til høyre og venstre. Bli stående på stedet og fortsett med å bevege antennen fra side til side og samtidig roter sakte om din egen akse.

Hvis du finner en vinkel hvor signalstyrken kommer tilbake igjen, betyr det at du har lokalisert et bend og at du kan oppta søkingen igjen i den nye retningen. (figur 6-4)

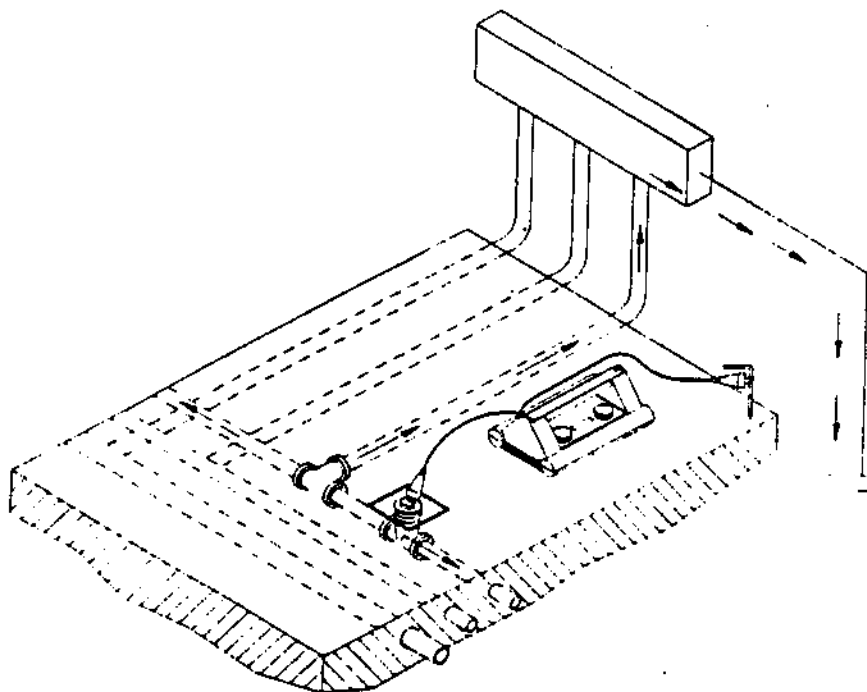
Hvis du snur rundt din egen akse hele 360 grader uten å få noen nevneverdig signalstyrke betyr det at du har nådd enden. (figur 6-5)

## **6.7 Ventiler, kumlukk, forgreninger og stigeledninger**

Om signalstyrken plutselig øker og så plutselig går tilbake mens du lokaliserer en rørlledning kan du ha passert en ventil, et kumlukk, en forgrening eller en stigeledning.



**Figur 6-6: Feil tilkobling for område med stor tetthet**



**Figur 6-7: Korrekt tilkobling for område med stor tetthet**

## 6.8 Ledninger med felles jord

Telekommunikasjonskabler, kraftledninger og kabel-TV ledninger bruker vanligvis felles jording. Om andre ledere er forbundet til din leder du ønsker å søke, vil det å sette signal på din ledning forårsake at alle de andre lederne vil få det samme signalet, noe som gjør det vanskelig å identifisere ens egen leder.

For å fastslå at du lokaliserer lederen du ønsker å finne merker du deg feltstyrken ved et kjent sted for lederen. Ettersom du lokaliserer vil endringer i feltstyrken skje gradvis. Om verdien plutselig endrer seg mye er du sannsynligvis ikke over din leder lenger.

## 6.9 Kabelutvelgelse ved å bruke en ekstra Metroclamp

Finnes flere frilagte ledninger, f.eks. i en kabelkanal (åpen grøft) brukes den nedenfor beskrevne metoden for å identifisere en spesiell leder.

- 1 Koble til en ekstra Metroclamp kabel til inntaket under mottagerens LCD display.
- 2 Still inn mottagerfrekvensen og slå på senderen.
- 3 Plasser Metroclampen rundt hver leder, en etter den andre og sjekk at Clampen lukkes helt. Lederen med den høyeste feltstyrken vil være din leder.

### **MERK:**

**Denne metoden fungerer kun hvis det ikke finnes noen kryssforbindelse på lederens lengde på lederen og mottageren.**

## 6.10 Områder med stor tetthet

Om du mistenker at smitte fra nærliggende ledere forårsaker forstyrrelser i signalet som plukkes opp av mottageren, prøv da å øke styrken for signalet på din leder og minke styrken på signalet fra de forstyrrende lederne ved:

- 1 Bytte tilkoblingspunkt for senderen eller tilkoblingsmåte. Gjør et nytt forsøk. Flytt senderen slik at du lokaliserer fra et område med mindre tetthet i retning av området med stor tetthet. (Figurer 6-6 og 6-7)
- 2 Forbedre jordforbindelsen eller flytte jordingspunktet.
- 3 Fastslå beliggenheten for de forstyrrende lederne. Kontroller så at hverken ledningen for den direkte tilkoblingen eller jordledningen krysser over noen av de nærliggende lederne. Flytt på de om nødvendig.
- 4 Hvis du inducerer signalet kan du minke forstyrrelsene ved å forandre plasseringen for senderen. Finn trasséen for den forstyrrende lederen. Plassér senderen vertikaltstående over den forstyrrende lederen. Dette vil redusere eller eliminere signalene på denne lederen. (figur 6-8)

### **6.11 A fastslå om du har en "spøkelses" leder**

Hvis det finnes en annen leder nær den du søker kan også den plukke opp signalet fra senderen. Om dette skjer vil det virke som om man har "spøkelse" mellom de to lederne. Du har sannsynligvis en "spøkelsestrassé" hvis noen av de følgende fenomener oppstår:

- 1 Når høyre/venstre visningen beveger seg i samme retningen du beveger mottageren. Normalt vil høyre/venstre visningen bevege seg i motsatt retning.
- 2 Signalstyrken faller når du beveger deg mot "spøkelseslederen".
- 3 Hvis du foretar en dybdemåling ved å trykke på dybdemålingsknappen får du en ulogisk dybde eller ingen dybde i det hele tatt.

Mottageren detekterer en "spøkelsestrassé" når hver høyre/venstreantennespole mottar lik signalstyrke fra to separate lederne. Lokaliseringen av "spøkelsesledningen" kan variere med hensyn til jordsmonnet og størrelsen, dybden og lederevnen for den tilliggende lederen.

Bruk en av metodene for å forbedre ditt signal som beskrevet i seksjon 6.9, områder med stor tetthet.

### **6.12 Rør med isolerte skjøter**

Det høye 82kHz Radiofrekvensen vil hoppe over rørisolatorer, allikevel vil signalstyrken falle hver gang den krysser en slik isolator. Om mulig f.eks. når du leter opp et rør med en måler, koble deg forbi måleren (isolator) ved å bruke kortslutningsledningen. Koble hver ende av kortslutningsledningen til de motsatte sidene av isolatoren.

### **6.13 Fordelersystemer**

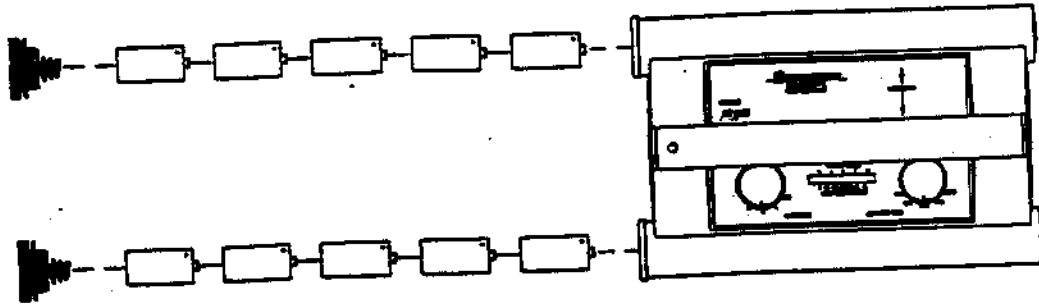
For å lokalisere korte gassledninger på et gassfordelingssystem bør du midlertidig jorde avslutningen av røret. Dette kan gjøres ved å midlertidig bruke kortslutningsledningen og koble denne til jordspydnet på enden av røret hvor røret eller letetråden kommer opp av bakken. Pass på å fjerne jordforbindelsen etter at du ha lokalisert ferdig slik at ikke det katodiske beskyttelsessystemet settes ut av funksjon.

### **6.14 Rørledninger i annet materiale enn metall**

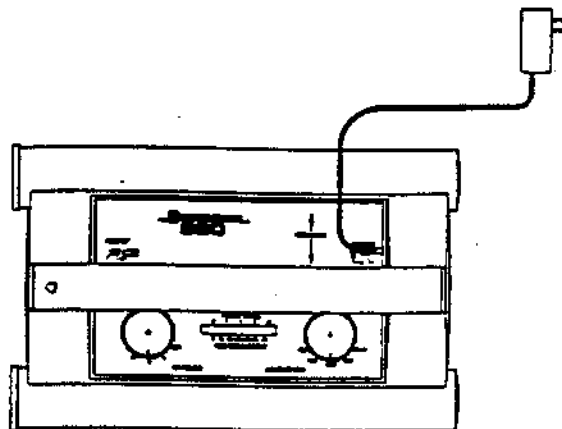
For å lokalisere rørledninger av andre materialer enn metall må signalet sendes inn i røret ved å benytte en Metrotech Sonde (i henhold til frekvensen du benytter). Ved å benytte galvanisk kobling kan man også bruke en stakeljer til å lokalisere denne typen rørledninger.

### **6.15 Søketråd/Varselbånd**

Når man benytter søketråd for å lokalisere ikke-metalliske rør må man huske på at fjernenden av søketråden må være jordet. Dette for å få en lukket sløyfe for signalet.



**Figur 7-1: Bytte av senderens batterier**



**Figur 7-2: Opplading av NiCd batteriet med batterieliminatoren**

Det eneste rutinevedlikeholdet som behøves for utstyret og tilbehøret, er å teste og lade eller om nødvendig bytte batteriene i senderen og mottakeren. Både sender og mottaker har batteritest-funksjoner som gjør det enkelt å sjekke batterienes tilstand når som helst.

Model 9800 er laget for røff utendørs bruk, men hardhendt behandling bør unngås. Sørg for at utstyret er tørt, rent og fri for sand. Oppbevar model 9800 (i sin bærekoffert) på et tørt kjølig sted. Ikke utsett den for ekstremt lave eller høye temperaturer.

Vi anbefaler at sender og mottakerbatteriene prøves før hver bruk av utstyret, helst før man drar ut for dagen.

### **7.1 Bytte av 9800 senderens batterier (figur 7-1)**

- 1** Ha klar 10 nye NEDA 13A batterier
- 2** Skru ut begge endedekslene på 9800 senderen.
- 3** Ta ut alle 5 batteriene i hvert av de to kamrene og sett inn nye, med den positive polen inn mot senderen (polariteten er støpt inn i batterikassen).
- 4** Skru på dekslene

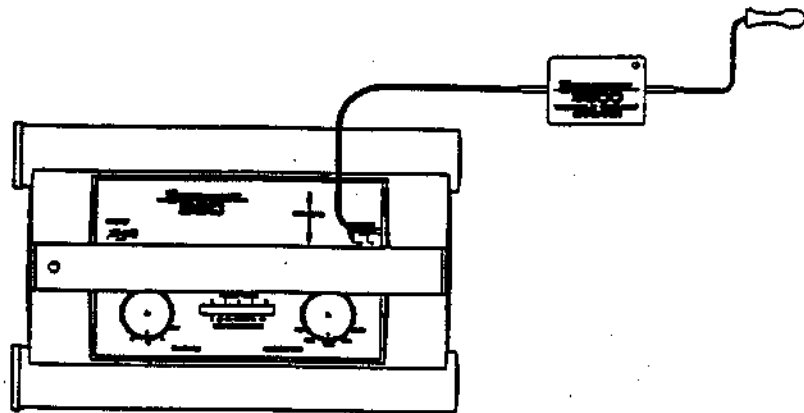
### **7.2 Opplading av 9800 NiCd batterier**

Hvis du har kjøpt en 9800 med en oppladbar NiCd batteri, vil du også ha mottatt en batterieliminatør. Om du tar ut batteriet, pass på at du setter det på plass igjen med den positive enden først. Bil-laderen er et tilleggsutstyr. Ved behov kan du benytte vanlige alkaliske batterier i din oppladbare sender, påse da imidlertid at du **IKKE** forsøker å lade disse.

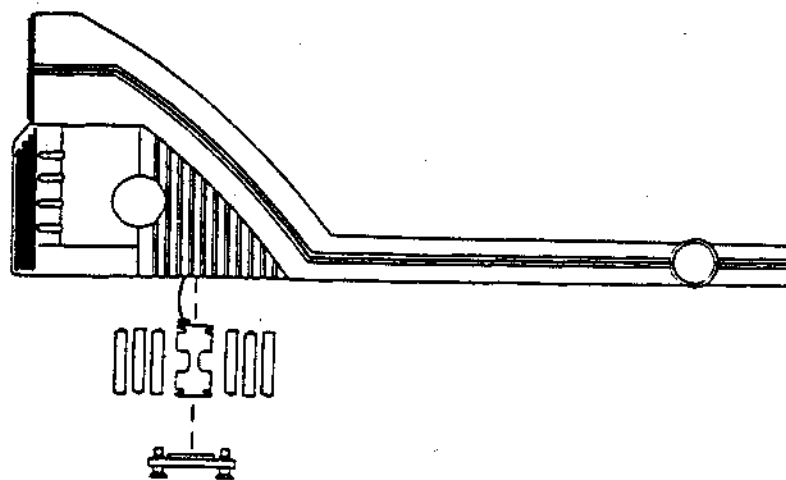
#### **7.2.1 Batterieliminatøren**

Batterieliminatøren er beregnet for å lade NiCd batteriene over natten. Det vil ta 8-12 timer for lade opp batteriene helt. Figur 7-2-

- 1** Slå senderen av (OFF)
- 2** Plugg inn batterieliminatøren til en 220V kontakt
- 3** Sett inn pluggen fra batterieliminatøren til ladekontakten på den høyre innsiden på senderen. La stå over natten.
- 4** For å kontrollere ladetilstanden, kobles batterieliminatøren fra senderen og senderen slås på til "L". Antall streker på LCD displayet vil vise ladetilstanden for senderen.



**Figur 7-3: Opplading av NiCd batteriet med bil-laderen**



**Figur 7-4: Bytte av 9800 mottagerens batterier**

## 7.2.2 Bil-laderen (VMC)

Bil-laderen gir en mulighet for å hurtiglade NiCd batteriene. En hovedregel er at det dobbelte av ladetiden vil være tiden man kan bruke utstyret. Føks.: 10 min. ladetid til gi 20 min brukstid. Figur 7-3.

- 1 Mens motoren er igang slås senderen av.
- 2 Bil-laderens kontakt settes inn i bilens sigarett-tenner. Den røde lysdioden på forsiden av laderen skal nå lyse.
- 3 Den andre kontakten fra bil-laderen kobles inn i ladekontakten på høyre innside av senderen.
- 4 Om ladetilstanden er veldig lav, vil bil-laderen lade sakte for de første 20% og så gå over til hurtiglading for de resterende 80%. Lysdioden vil vise hvilken lademåte den benytter:

Sakte blinking	-	Sakte lading
Konstant lys	-	Hurtig lading
Hurtig blinking	-	Lading ferdig
- 5 For å kontrollere ladetilstanden kobles ladepluggen ifra senderen og den slås på til "L". LCD displayet vil vise ladetilstanden med et visst antall stolper.

## 7.3 Bytte av 9800 mottagerens batterier (figur 7-4)

- 1 Ha klar 6 nye NEDA 15A batterier
- 2 Bruk en skrutrekker eller liten mynt for å åpne de to fjærbelastede skruene på undersiden av 9800 mottagerens håndtak og ta ut batteridekselet.
- 3 Dra forsiktig ut batteripaketet og koble ifra ledningsforbindelsen.
- 4 For å ta ut batteriene fra batteripakken, trekk ut det midterste batteriet først ved å trykke ned den positive enden, og la det sprette ut. (Den negative enden ligger alltid i kontakt med fjærene). Fjern så batteriene på hver side. Snu pakken og ta ut de andre tre batteriene på samme måte. Ta alltid ut alle batterier før du setter inn noen nye, for å unngå å blande sammen nye og gamle batterier.
- 5 Bytt batteriene, pass på polariteten.
- 6 Sett på ledningen med pluggen på batteripakken og plasser batteripakken tilbake i mottakeren.
- 7 Sett på batterilokket og skru fast.

## 7.4 Jordmonnets beskaffenhet

Jordtypen, og dens beskaffenhet har veldig mye å si for hva slags resultat en lokaliseringsjobb vil få. Jordtyper og mulige avhjelpninger for tilstandene er listet opp nedenfor:

<u>Jordtype</u>	<u>Innvirkning og avhjelpning</u>
fuktig, kompakt	Ideelt
tørr, sandete eller steinete fuktighetsinnhold lager et dårlig søkemiljø. Fukte jorden rundt	liten eller ingen  jordspydets.
alkalisk, høyt jerninnhold	dårlig lokaliseringsområde. Skift jordspydets plassering.

### **Signalets feltstyrke**

Feltstyrken vil minske etterhvert som man beveger seg bort ifra den lederen man leter opp, eller etterhvert som man beveger seg lenger bort fra senderen. For optimal søkenøyaktighet bør feltstyrken være minimum 50 på viserinstrumentet ved maksimal forsterkning. Synker signalstyrken til under 50 før man er ferdig med lokaliseringsjobben, flytter man senderen til det sist målte sikre stedet, og fortsetter med lokaliseringen etter dette.

## 7.5 Informasjon om service

Hvis utstyret ikke fungerer tilfredsstillende, skift ut batteriene som beskrevet i de foregående avsnitt. Hvis utstyret fremdeles fungerer dårlig, send det godt pakket som særpakkepost til:

**Seba nor a.s**  
**Postboks 31, Bekkelagshøgda**  
**1109 OSLO**

**NB! Husk å vedlegge en enkel beskrivelse av feilsymptomene.**

DER ER INGEN GARANTIFORPLIKTELSER, DIREKTE ELLER INDIREKTE IMPLISERT, HERI INKLUDERT ENHVER GARANTI MHT. SALGBARHET, UTOVER DE SOM ER NEVNT HER.

Metrotech garanterer at utstyret er fritt for feil i utførelse og materialer under normal og forsvarlig bruk i ett år etter kjøpsdato for den opprinnelige kjøper. Metrotech påtar seg ikke noen forpliktelse til å reparere eller erstatte utstyr som er blitt modifisert eller reparert på en måte som ikke er godkjent av Metrotech, er blitt mishandlet, brukt til feil formål, er blitt dårlig vedlikeholdt, skjedesløst behandlet, eller utsatt for ulykke; hvor serienummeret eller noen del av dette er blitt endret, avskrapet eller fjernet, eller utstyret er blitt brukt med andre komponenter enn de som er godkjent av Metrotech. Garantien omfatter ikke batterier, og forbruksartikler som sikringer og lyspærer/indikatorer.

Ethvert Metrotech produkt som kan påvises å være defekt under denne garantien vil bli reparert eller erstattet uten vederlag av **Seba nor a.s**. Utstyret må returneres oss vedlagt en enkelt beskrivelse av feilsymptomene, forsvarlig emballert og sendt som særpakkepost med frakt betalt.

Forpliktelsene til **Metrotech / Seba nor a.s** er begrenset til reparasjon eller erstatning av brukne eller defekte deler som ikke er misbrukt, forandret eller retten til å refundere innkjøpsprisen. **Metrotech/Seba nor a.s** påtar seg ikke noe ansvar for flyttings- eller installasjonskostninger, følgeskader, eller tilfeldige utgifter av noen annen art.

**Andre instrumenter fra Metrotech Corporation:**

- ☛ **Fiberoptisk kabellokaliserings-system**
- ☛ **Fiberoptisk test utstyr**
- ☛ **Lokaliseringsinstrumenter for å finne kabelfeil**
- ☛ **Kabelsøkeinstrumenter**
- ☛ **Rør- og kabellokalisatorer**
- ☛ **Lekkasjedetektorer**
- ☛ **Jern- og stållokalisatorer**
- ☛ **Gateboksløkalisatorer**
- ☛ **Lokalsatorer for undervannsledninger**