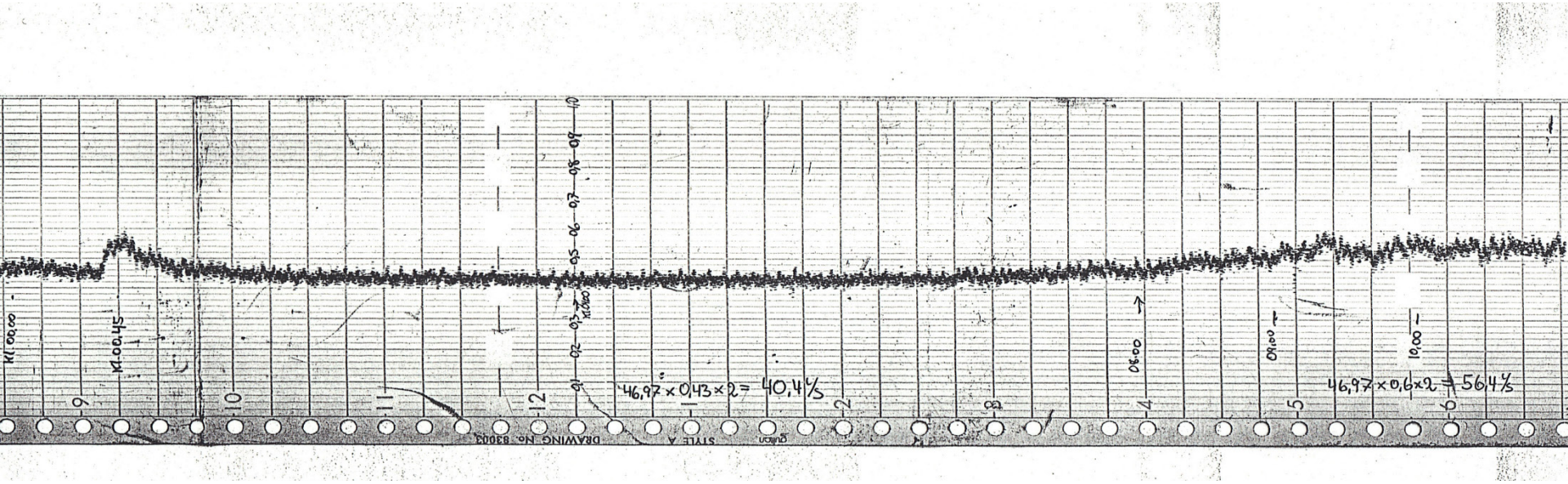
LEKKASJESØKING PÅ LEDNINGSNETT BESTÅENDE AV ”LYDDØDT” MATERIALE

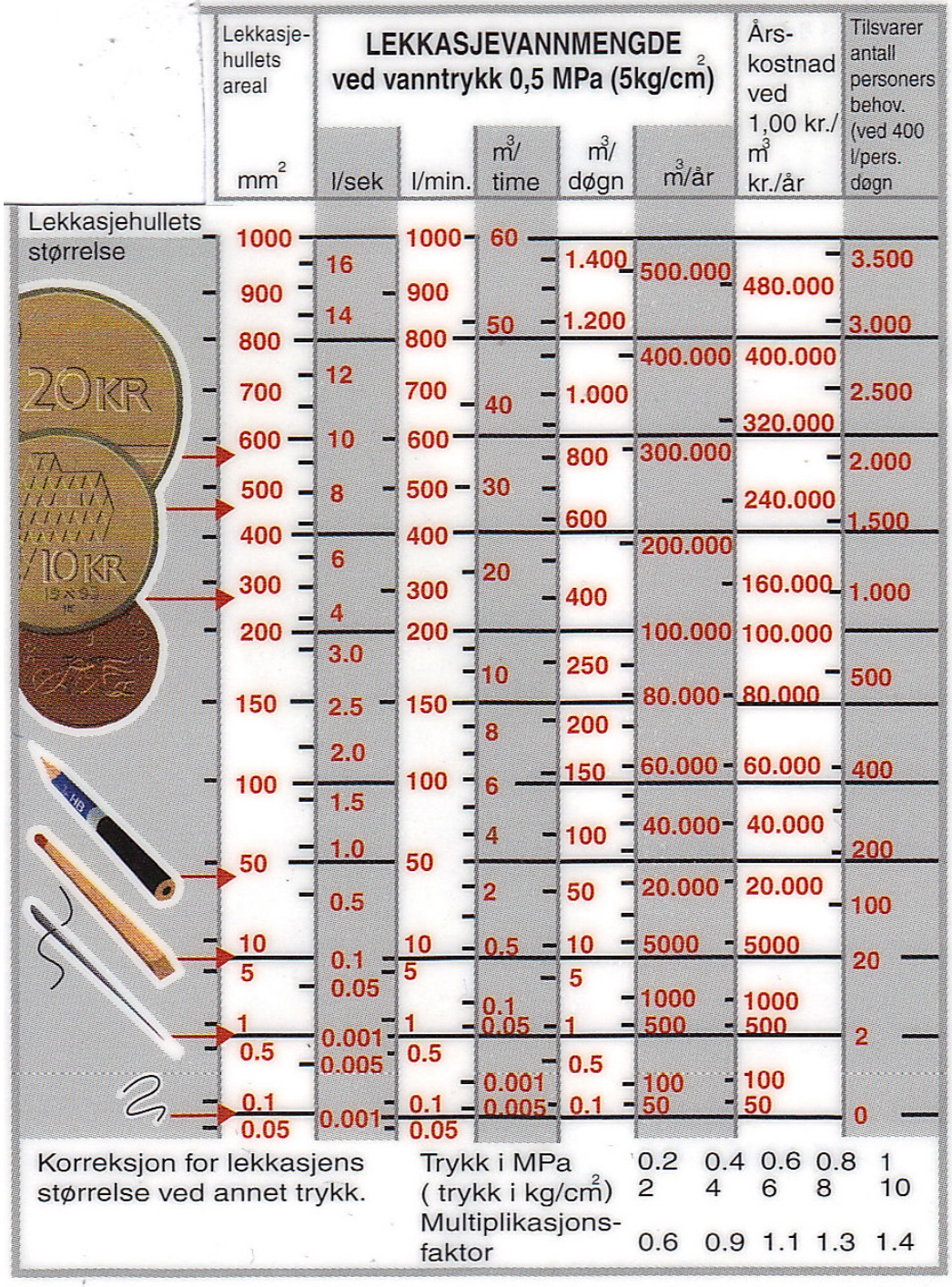
Foredrag av : senioring. Sven Valdor

Hva gjør vi når **nattvannsforbruket** er **høyt** på vannforsyningsnettet ?

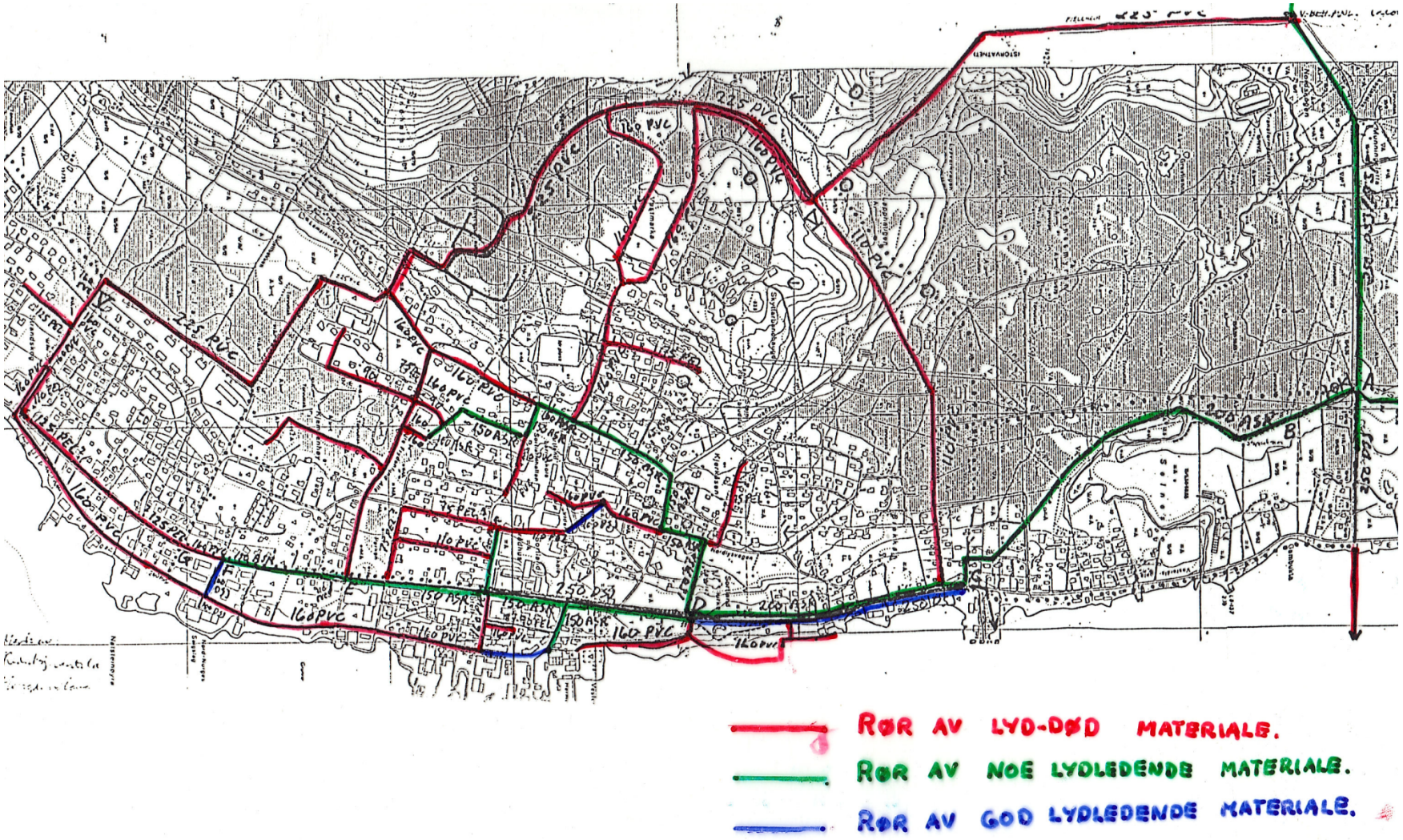


Hvor forsvinner vannet, mon tro ???

Vi utfører lekkasjesøking.


Lekkasje-hullets areal
mm²
LEKKASJEVANNMENGDE ved vanntrykk 0,5 MPa (5kg/cm²)
l/sek
l/min.
m³/time
m³/døgn
m³/år
Års-kostnad ved 1,00 kr./m³ kr./år
Tilsvarer antall personers behov. (ved 400 l/pers. døgn
Lekkasjehullets størrelse
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
150
100
50
10
5
1
0.5
0.1
0.05
16
14
12
10
8
6
4
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.1
0.05
0.001
0.005
0.001
60
50
40
30
20
10
8
6
4
2
0.5
0.1
0.05
0.001
0.005
1.400
1.200
1.000
800
600
400
250
200
150
100
50
10
5
1
0.5
0.1
500.000
400.000
300.000
200.000
100.000
80.000
60.000
40.000
20.000
5000
1000
500
100
50
480.000
400.000
320.000
240.000
160.000
100.000
80.000
60.000
40.000
20.000
5000
1000
500
100
50
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
400
200
100
20
2
0
Korreksjon for lekkasjens størrelse ved annet trykk.
Trykk i MPa
(trykk i kg/cm²)
0.2
2
0.4
4
0.6
6
0.8
8
1
10
Multiplikasjons-faktor
0.6
0.9
1.1
1.3
1.4

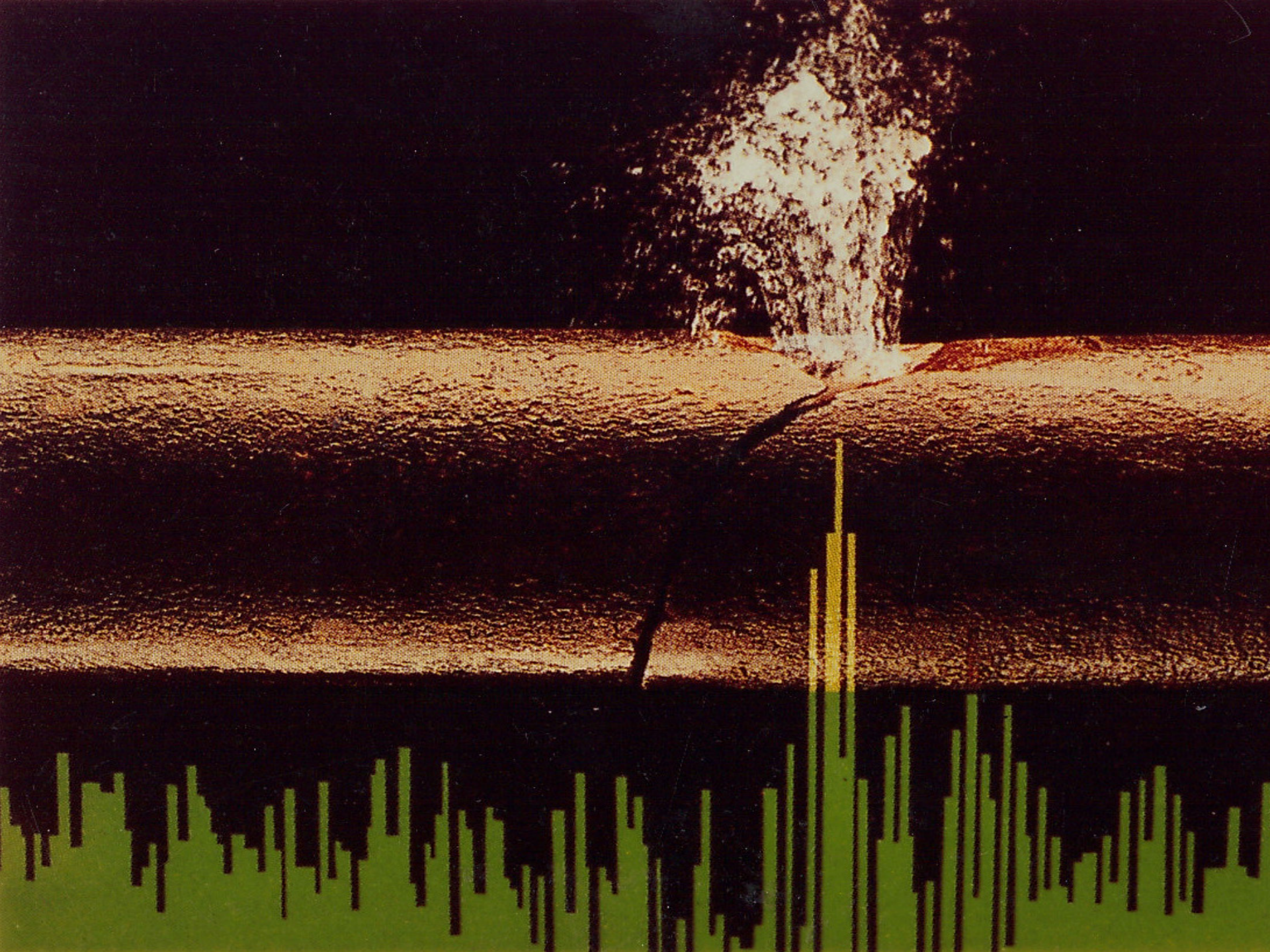
Sortland


RØR AV LYD-DØD MATERIALE.
RØR AV NOE LYDLEDENDE MATERIALE.
RØR AV GOD LYDLEDENDE MATERIALE.

Lekkasjesøking på et ledningsnett er som å utføre feilsøking på en bil på service.

- Først må vi finne hvilket område vi har feilen (lekkasjen). **GROVSØKING.**

- Når vi grovt har lokalisert feilen (lekkasjen), utføres eksakt lokalisering med tanke på utbedring. **FINSØKING.**



En lekkasje
tar vann og gir vibrasjoner

Tar vann:

Benyttes normalt til grovsøk. Se VA-Miljøblad nr. 20.

Hovedmåler, sonemåler, abonnentmåler, mobil måler.

Vi finner området/ledningsstrengen der vannforbruket er stort.

Gir lyd/vibrasjoner:

Benyttes til å lokalisere eksakt lekkasjested.

Se VA- Miljøblad nr. 21.

Vi ”lytter” etter sus/vibrasjoner i kummer, stoppekraner, på bakken.

Generelt

- **Utførelsen av de enkelte metoder begrenses av materialet rørene vi skal søke på, er laget av.**

- ***Er røret lydledende eller lydødt ?***

Forskjellen å utføre lekkasjesøk på metalliske rør og plastledninger, er at plast er et lyddødt materiale og dermed ikke leder/transporterer lyd.

Her er det bare vannet som leder lyd/vibrasjoner.

Dette vanskeliggjør alle **akustisk metoder** for søk, og dette må vi må ta hensyn til i valg av søkemetoder og utstyr.

Det er litt mer krevende å finne lekkasjer på plast-/lyddøde rørmaterialer når vi skal bruke lyden fra lekkasjen til å lokalisere.

Enkelte mener til og med at det er umulig å finne lekkasjer på plastrør. **TULL !!!!!**

(det er kurant/greit når du vet hva du gjør og har riktig utstyr)

Metallrør:

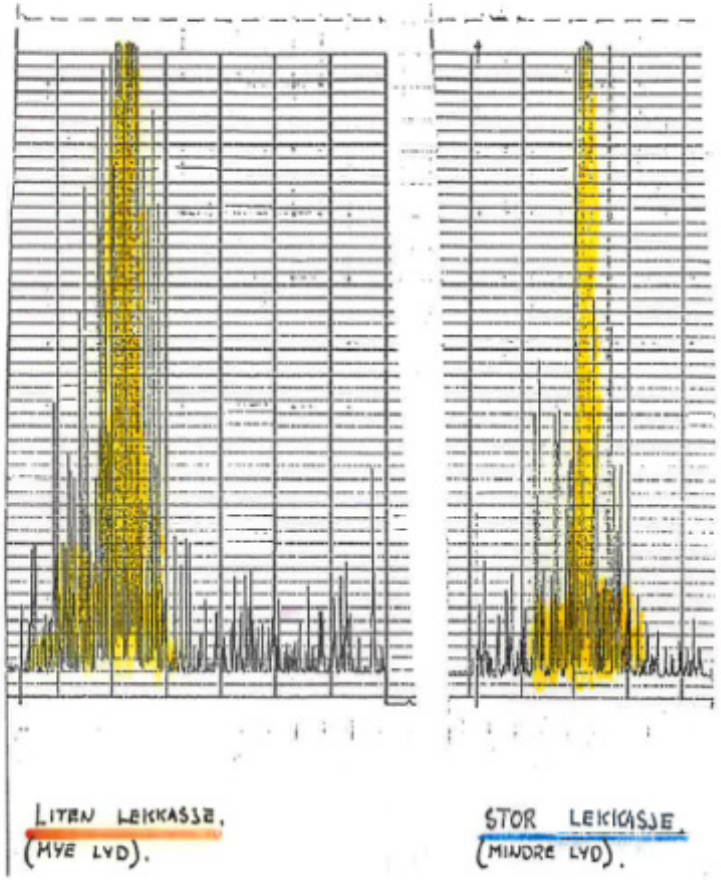
- Metallet er en god lydleder sammen med vannet. Høyfrekvent lyd i materialet og lavfrekvent i vannet.

Plastrør:

-Plasten leder IKKE lyd. Vi har dermed kun vannet som lydtransportør

Kun lavfrekvente vibrasjoner i vannet ! Lite lyd utenpå røret.

Figur 4. Lydstyrken fra lekkasjer målt på støpjernsledning.

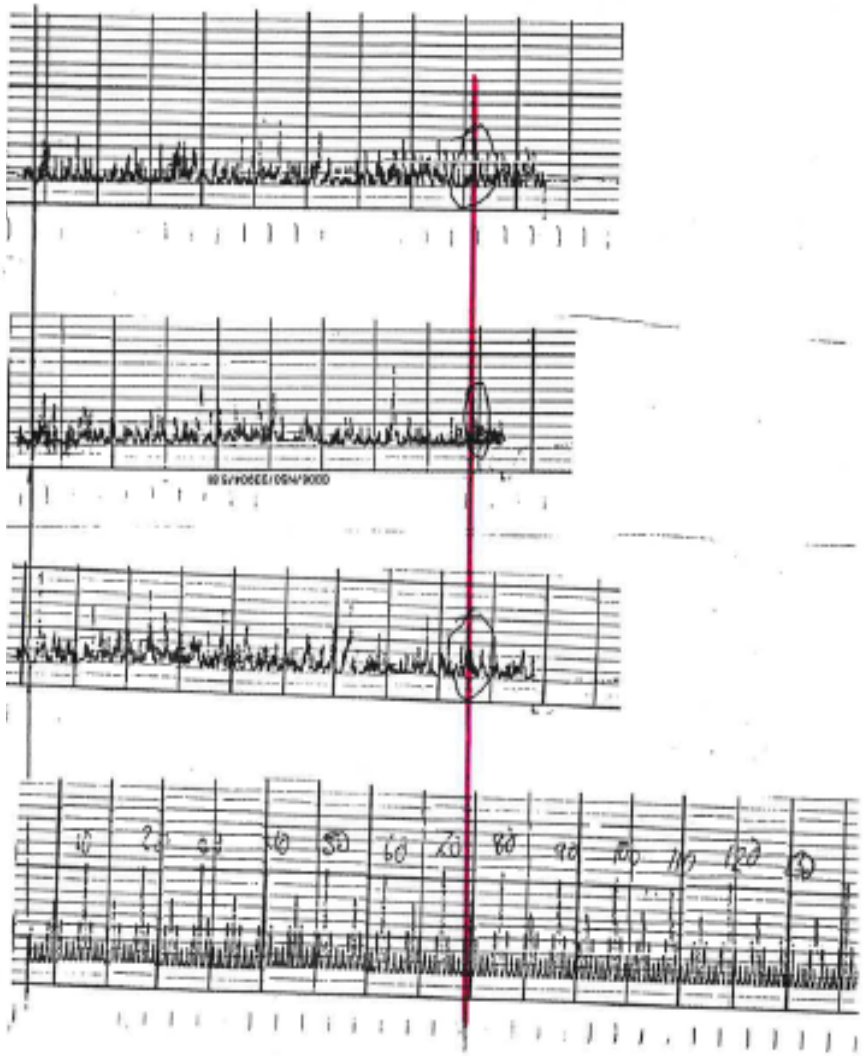


Den lille lekkasjen gir god lyd med hovedtyngden av vibrasjoner i det høyfrkvente området over 1100 Hz til 2500 Hz.
Den store lekkasjen har mindre lyd i det høyfrekvente området, og ligger primært i området 300 Hz til 2000 Hz.

Vi ser her at en liten lekkasje er noe lettere å finne, enn en som bare " velter " seg ut.

PLASTRØR

Figur 5. Lekkasjelyden fra en lekkasje på en Ø 4" PVC-rør PN-10 med 5 kg/cm2. Lekkasjen er identisk med den som er vist på fig. 4 som liten lekkasje.



Må ha utstyr som er tilpasset lekkasjesøk på plast.

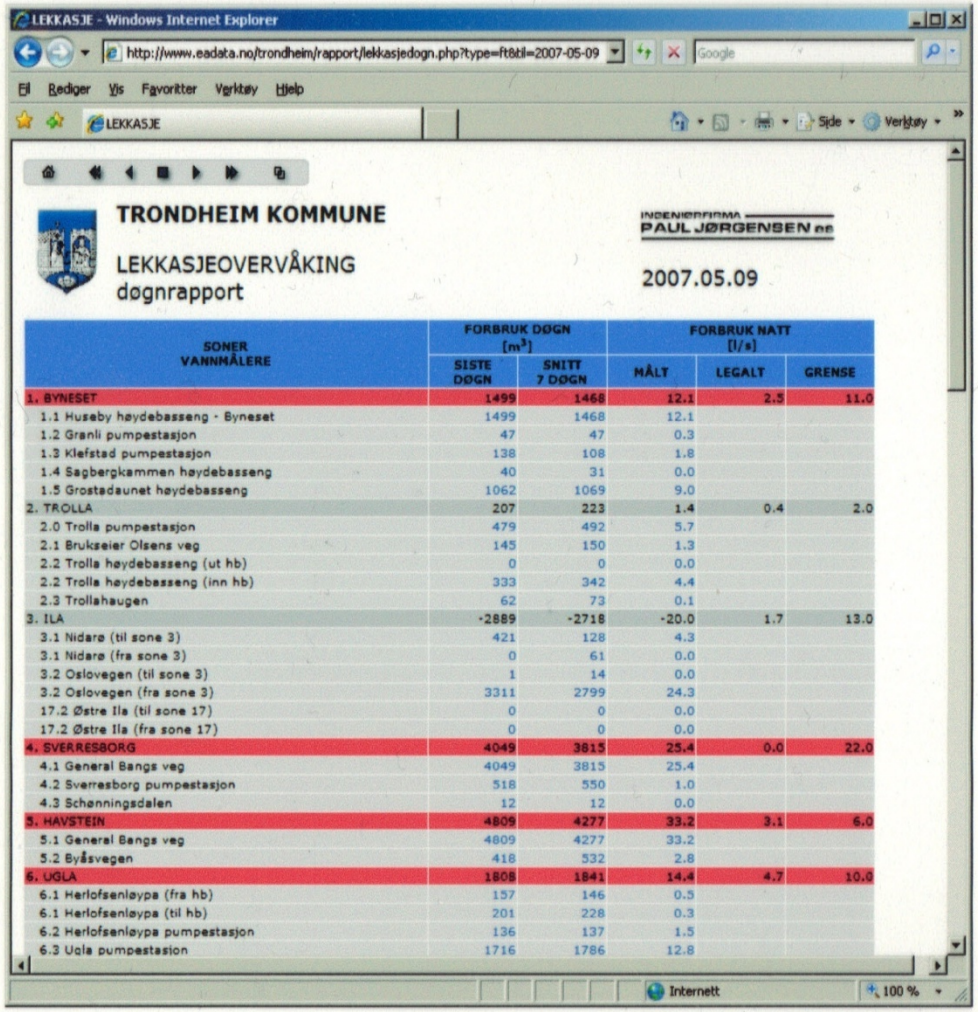
- Oftest er lyden såpass *svak* i forhold til annen støy på ledningsnettet, og vi må *filtrere* bort støyen for å få frem lekkasjelyden. Problem hvis lekkasjelyden er i samme frekvensområdet som rørstøyen.
- Ofte er det også slik at vibrasjonene som lekkasjen gir, er for svake til å bli registrert utenpå røret. "Hører" ikke lekkasjen som på metall-rørene. Vi må inn i røret for å fange opp vibrasjonene fra lekkasjen (kontakt med vannmassene). Må bruke hydrofoner.

Metoder for grovsøking

Hvor i ledningsnettet er lekkasjen (sonen, området, ledningstrengen)

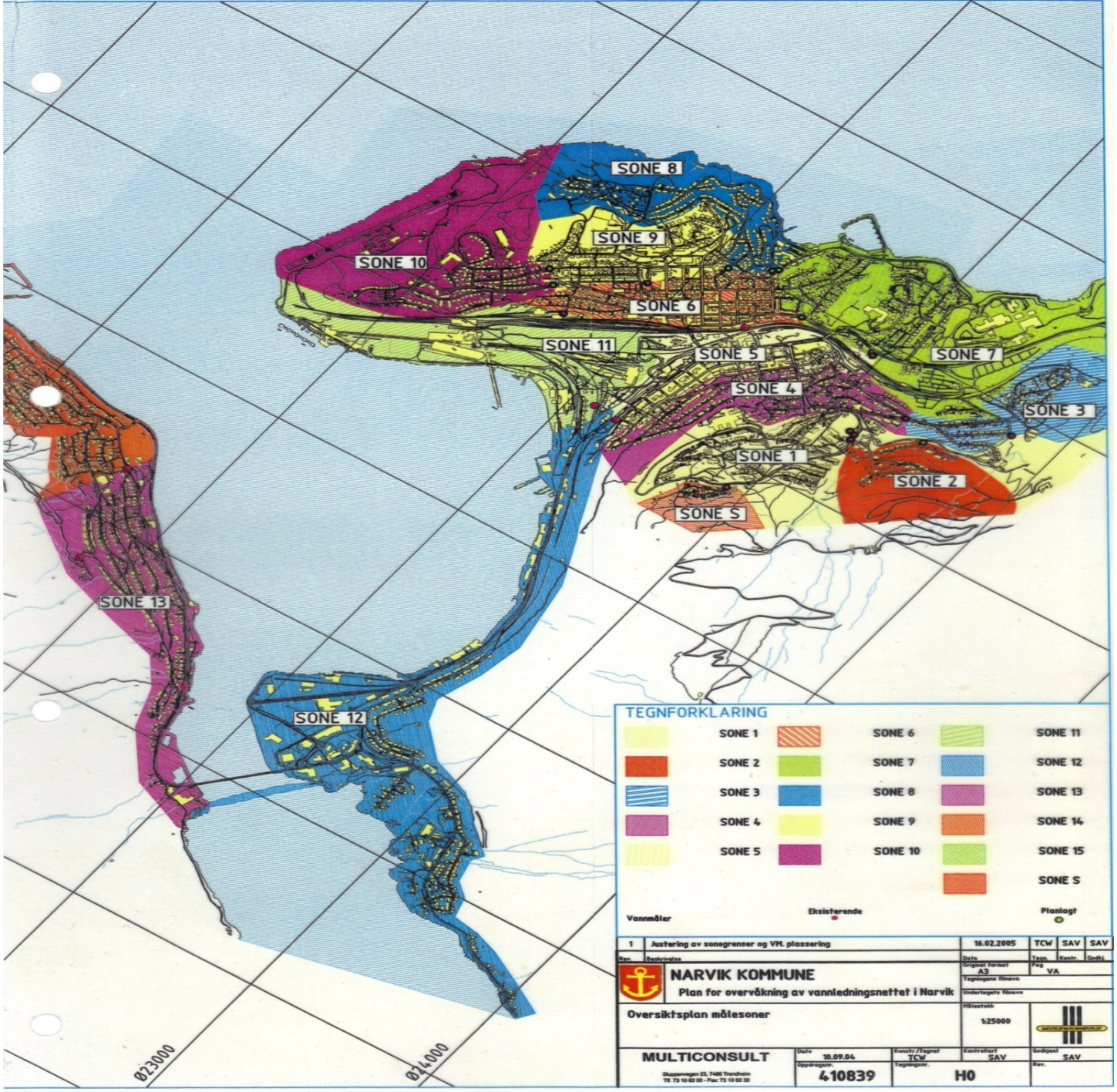
- **Vannmengdemåling,** sonemåler, stasjonær måler.
- **Mobil måler,** rigg-omløp /ClampOn-måler, målesonde.
- **Utsett av lydloggere.** **Ikke på plastrør (lyddødt matr.)**
- **Lytting i alle kummer.** **Ikke på plastrør (lyddødt matr.)**
- **Kjøre inteligentplugger.**
- **Trykkmåling.**
- **Inspeksjon i alle avløpskummer.**
- Oppfordre folk til å varsle.

RAPPORTER



SONER VANNMÅLERE	FORBRUK DØGN [m³]		FORBRUK NATT [l/s]		
	SISTE DØGN	SNITT 7 DØGN	MÅLT	LEGALT	GRENSE
1. BYNESET	1499	1468	12.1	2.5	11.0
1.1 Huseby høydebasseng - Byneset	1499	1468	12.1		
1.2 Granli pumpestasjon	47	47	0.3		
1.3 Klefstad pumpestasjon	138	108	1.8		
1.4 Sagbergkammen høydebasseng	40	31	0.0		
1.5 Grostadaunet høydebasseng	1062	1069	9.0		
2. TROLLA	207	223	1.4	0.4	2.0
2.0 Trolla pumpestasjon	479	492	5.7		
2.1 Brukseier Olsens veg	145	150	1.3		
2.2 Trolla høydebasseng (ut hb)	0	0	0.0		
2.2 Trolla høydebasseng (inn hb)	333	342	4.4		
2.3 Trollahaugen	62	73	0.1		
3. ILA	-2889	-2718	-20.0	1.7	13.0
3.1 Nidarø (til sone 3)	421	128	4.3		
3.1 Nidarø (fra sone 3)	0	61	0.0		
3.2 Oslovegen (til sone 3)	1	14	0.0		
3.2 Oslovegen (fra sone 3)	3311	2799	24.3		
17.2 Østre Ila (til sone 17)	0	0	0.0		
17.2 Østre Ila (fra sone 17)	0	0	0.0		
4. SVERRESBORG	4049	3815	25.4	0.0	22.0
4.1 General Bangs veg	4049	3815	25.4		
4.2 Sverresborg pumpestasjon	518	550	1.0		
4.3 Schønningsdalen	12	12	0.0		
5. HAVSTEIN	4809	4277	33.2	3.1	6.0
5.1 General Bangs veg	4809	4277	33.2		
5.2 Byåsvegen	418	532	2.8		
6. UGLA	1808	1841	14.4	4.7	10.0
6.1 Herlofsenløypa (fra hb)	157	146	0.5		
6.1 Herlofsenløypa (til hb)	201	228	0.3		
6.2 Herlofsenløypa pumpestasjon	136	137	1.5		
6.3 Ugla pumpestasjon	1716	1786	12.8		

Rapporten kan utvides for å vise alle vannmålere som inngår i sonen.


SONE 8
SONE 9
SONE 10
SONE 6
SONE 11
SONE 5
SONE 7
SONE 4
SONE 3
SONE 1
SONE 2
SONE S
SONE 13
SONE 12
Ø23000
Ø24000
TEGNFORKLARING
SONE 1
SONE 2
SONE 3
SONE 4
SONE 5
SONE 6
SONE 7
SONE 8
SONE 9
SONE 10
SONE 11
SONE 12
SONE 13
SONE 14
SONE 15
SONE S
Vannmåler
Eksisterende
Planlagt
1 Justering av sonegrenser og VM. plassering 16.02.2005 TCW SAV SAV
Rev. Beskrivelse Dato Tegn. Kontr. Godkj.
NARVIK KOMMUNE
Plan for overvåkning av vannledningsnettet i Narvik
Original Format A3
Fag VA
Tegningens filnavn
Undertegnets filnavn
Oversiktsplan målesoner
Målestokk 1:25000
MULTICONSULT
Stuppemegen 23, 7486 Trondheim
Tlf. 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30
Dato 10.09.04
Konstr./Tegnet TCW
Kontrollert SAV
Godkjent SAV
Oppdragsnr. 410839
Tegningsnr. H0
Rev.

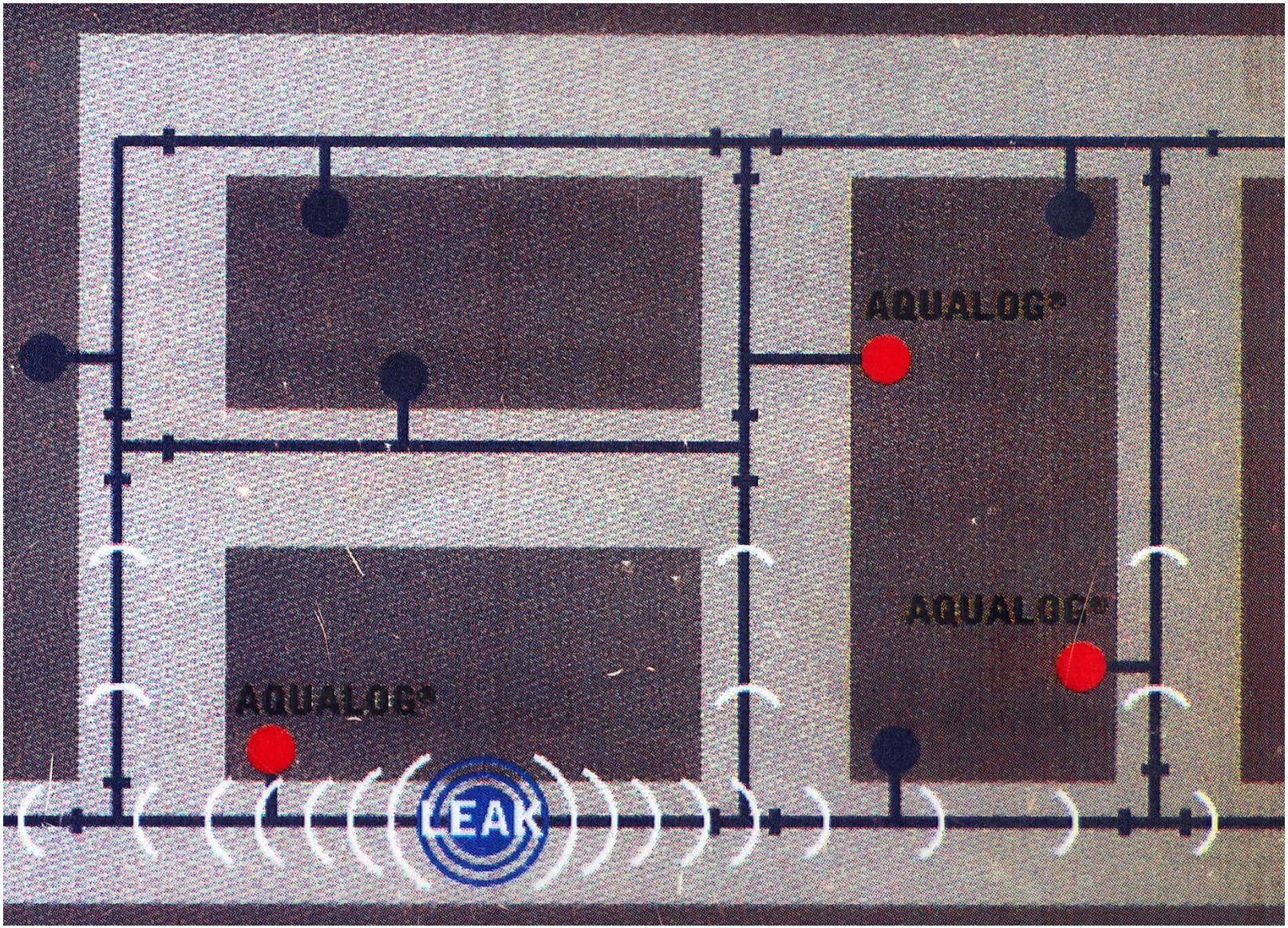
Grovsøk med lydloggere

Med loggerne vil vi forsøke å finne punkter/kummer med konstant sus/lyd på natten.

Dette kan gi oss indikasjon om hvor vi skal begynne å finsøke.



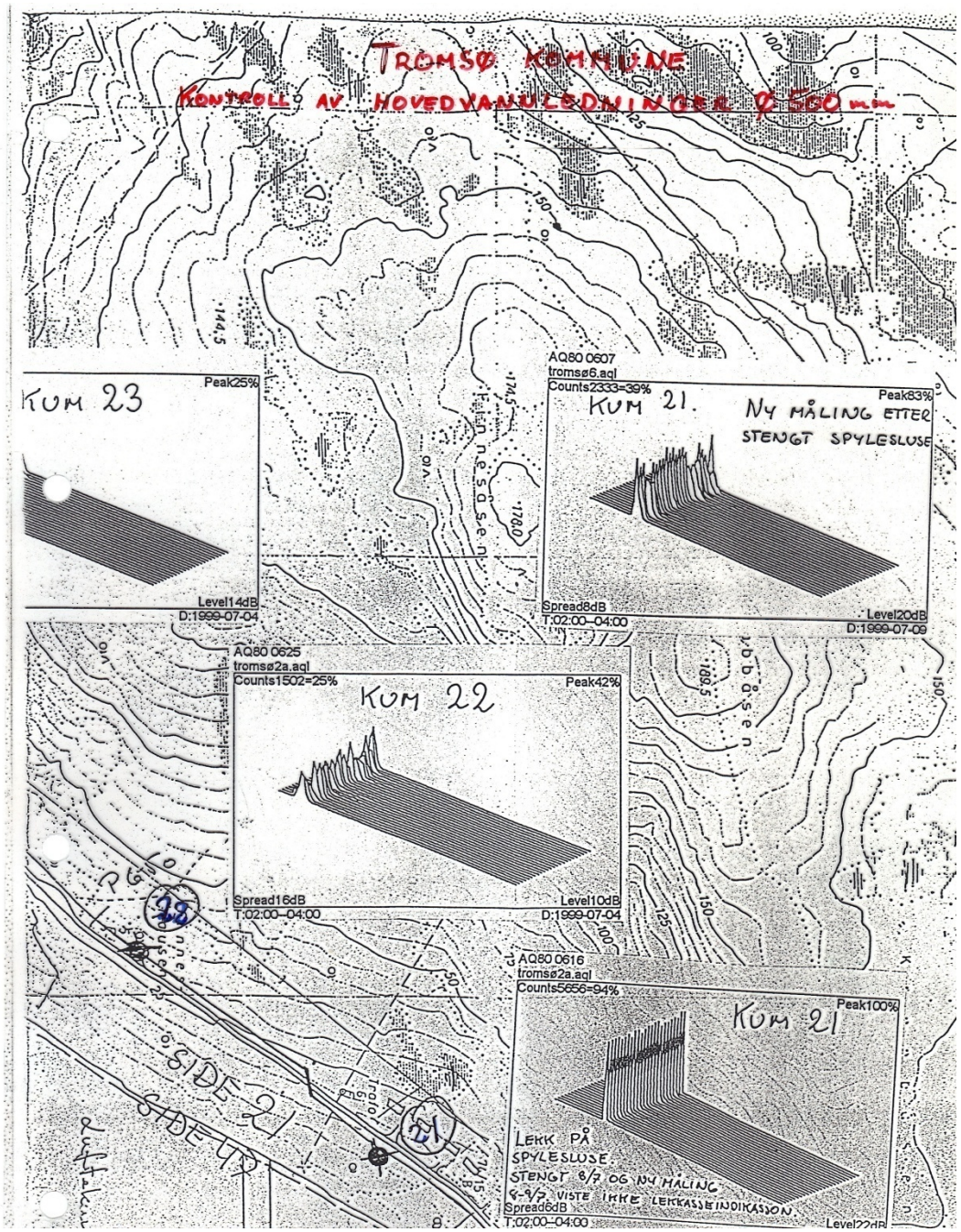
BRUK AV LYDLOGGERE



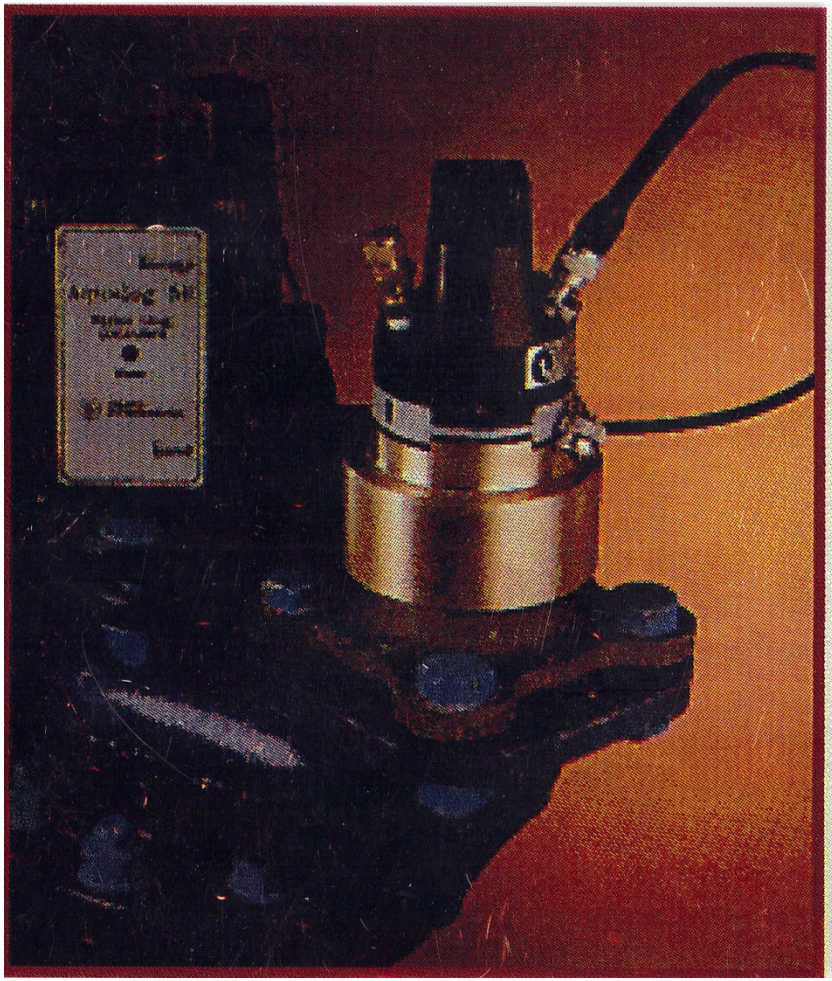
INDIKASJON PÅ LEKKASJE VED BRUK AV LYDLOGGERE.

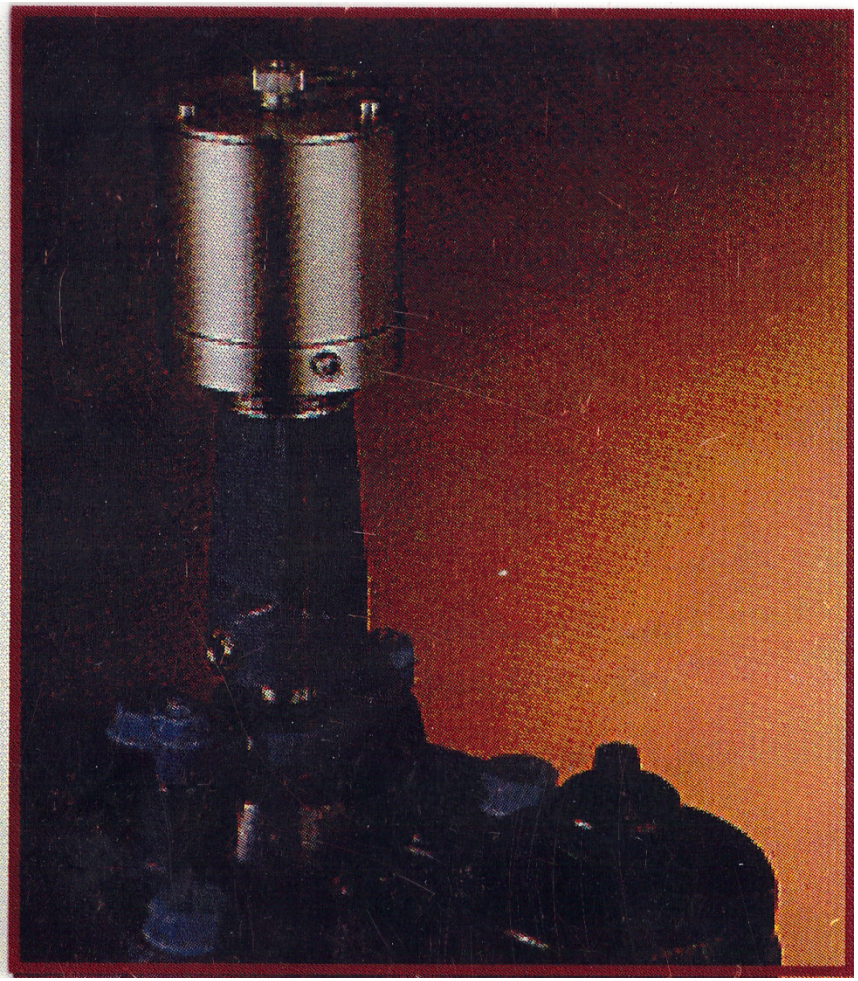
KUM 21 HAR KONSTANT ENSARTET LYD SOM INDIKERER LEKKASJE.

Variabel lyd er støy.



MIKROFONPLASSERING



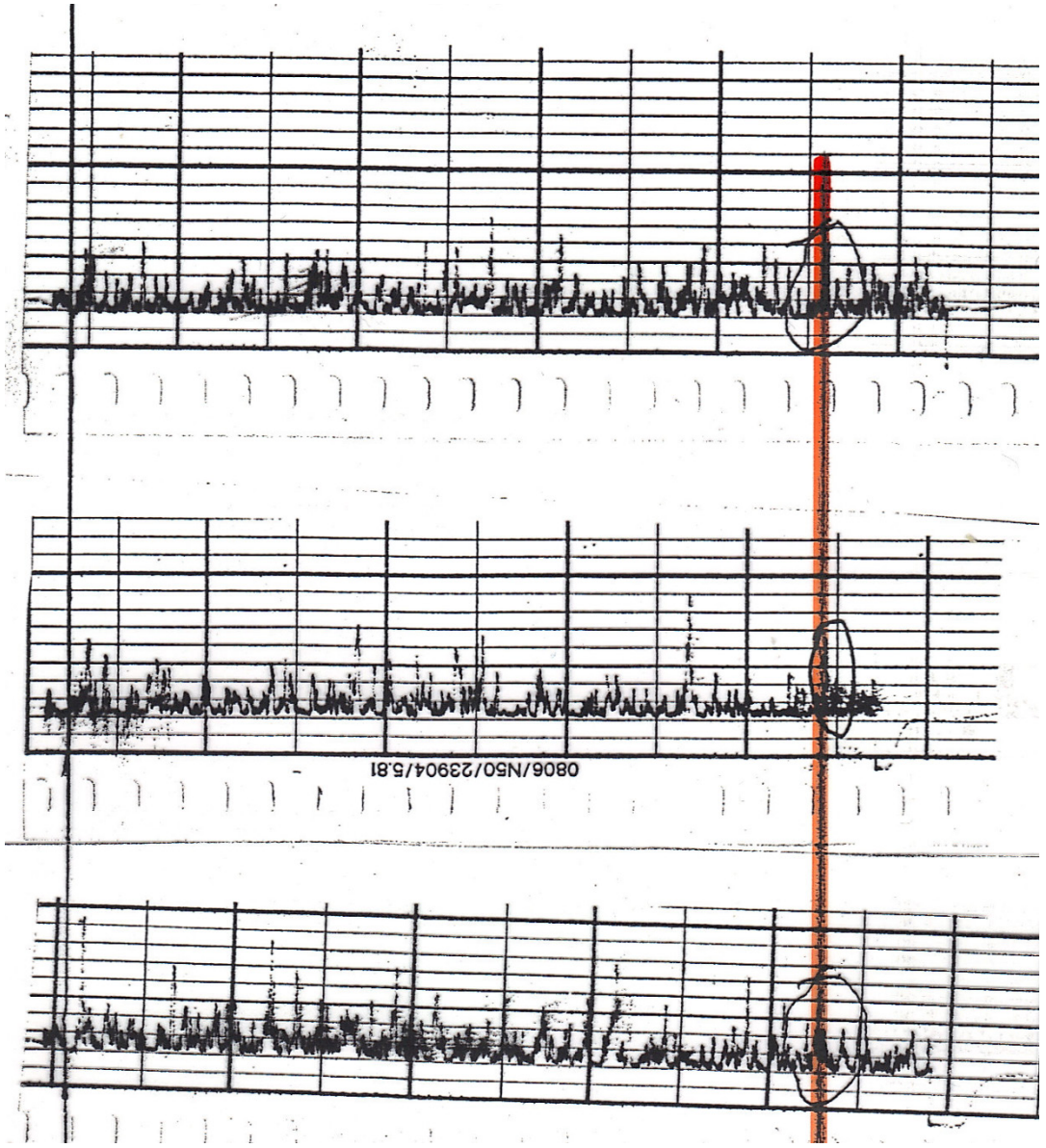


MIKROFONPLASSERING

Bilde viser mikrofon på spindeltopp i kum og PVC/PE-rørsystem.

Når settes på metalldeler (spindeltopp) fanges alle lyder /frekvenser opp og de lavfrekvente ”drukner” i lydbildet.

Settes mikrofonen på plastrøret blir de lavfrekvente dominerende og dermed lavfrekvent lekkasje er lettere å registrere.



Lydloggere på PLASTRØR

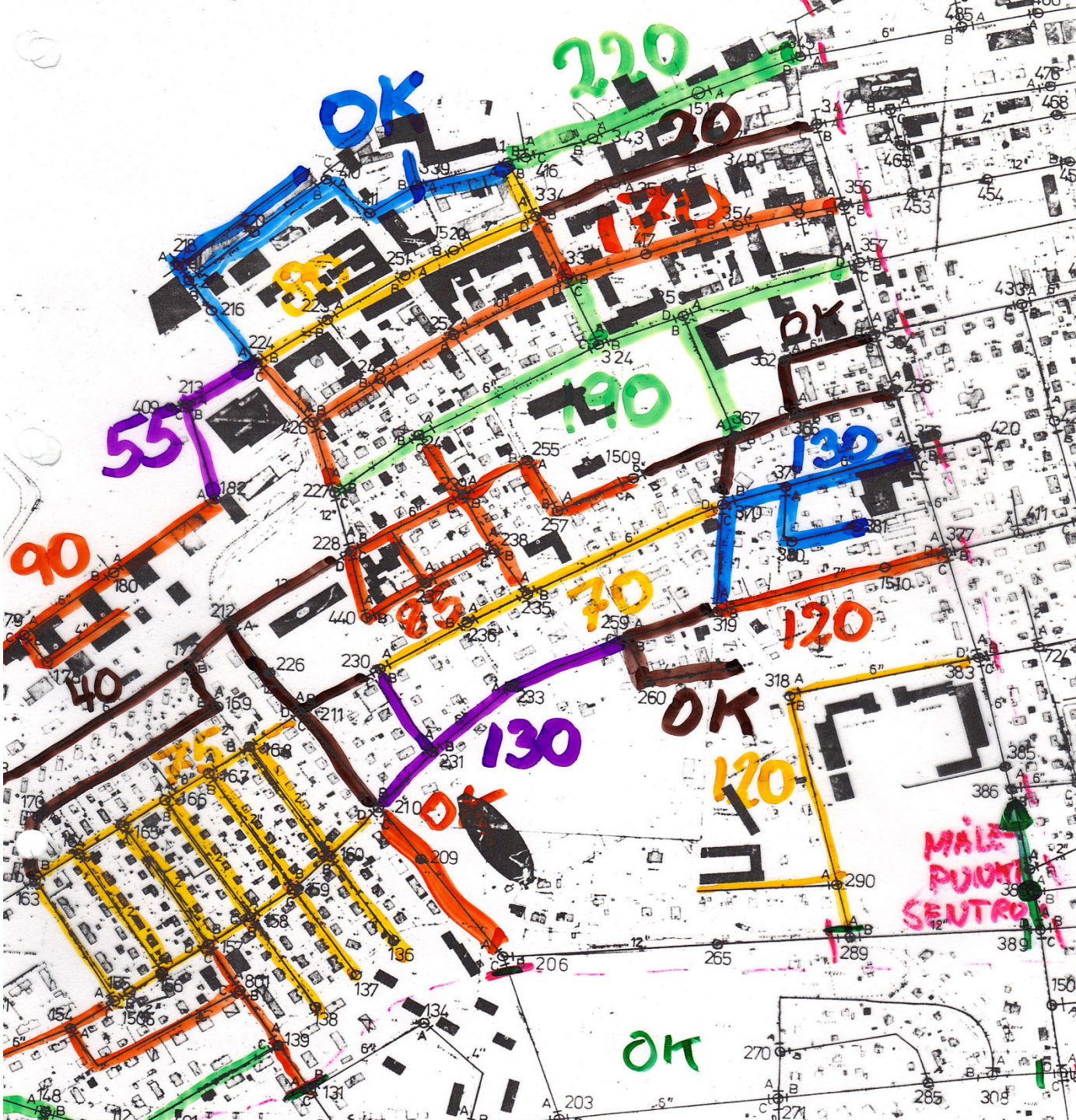
- Ikke anvendbar for strekk over 110 m. Hydrofoner.
- Ikke kumlytting.
- Korrelerende loggere har problemer.

Grovsøk med akustiske metoder på plastrør har som regel ikke noe godt resultat

- Lyden fra lekkasjen når ikke frem til lyttepunktet eller er for svak til å skille seg ut fra det totale lydbildet (fra støyen i kummen) vi registrerer.
- Vannmengdemåling må utføres til såpass lite område som mulig for finsøk.

GROVSØK MED VANNMENDEMÅLING

Alle vannmeng-der er i l/min.



OPPGAVE

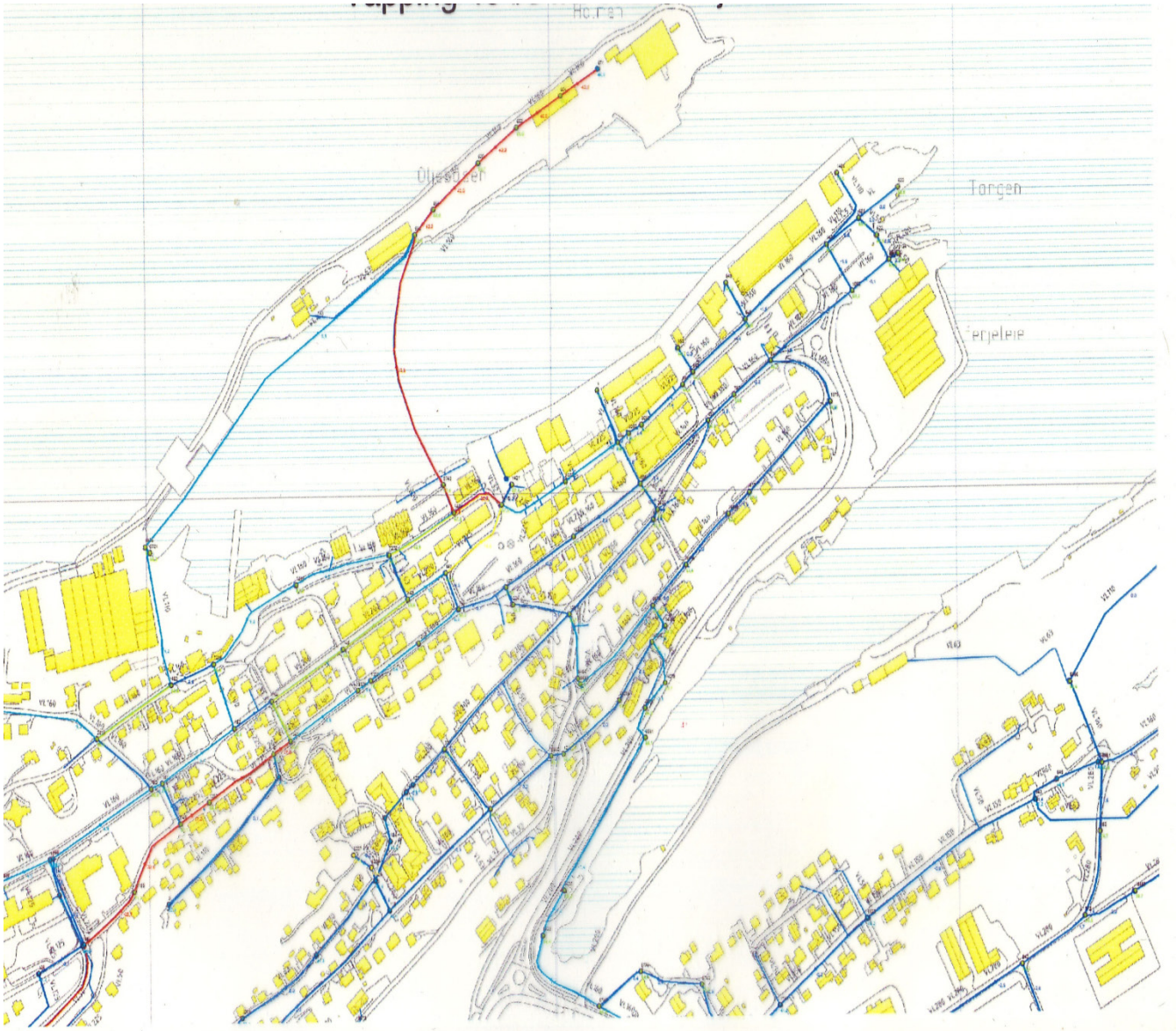
Vi har fått en lekkasje på bysonen på 2 l/s.

Ledningen er av PVC og stikkledninger av PE.

Normaltrykk er 5 kg/cm2.

Hvordan skal vi finne lekkasjen ???

DISKUTER løsninger



Metoder for finsøking

Akustiske metoder:

- Marklytting.
- Grafisk måling ved ventillytting.
- Korrelasjon / korrelerende loggere.
- Lytting i rør med stakeband/kabel.
- Lytting ved inteligentplugg/ SnartBall.

Ikke akustisk metoder:

- Sporgass (Hydrogen-detektering), røyk.
- El-måling i aluminiumskappe (PE 100 RC med el-konduktivt aluminiumskappe. (Utf. som på fjernvarmerør). Spenningsmåling.
- Seksjonsvis trykkmåling.
- Ønskekvist/ståltrådvinkler.
- TV-kontroll i tilliggende avløpsrør.
- Isotops- / radioaktivitetsmåling
- Boblesøking i vannfylte masser (trykkluft i rør)

Generelt

- **Alle metoder fungerer godt på metalliske rør.**
  Materialet leder godt med lyd sammen med vannmassene.

- **På plastrør (lyddøde materialer) må en "jobbe" litt mer, da det kun er *vannmassene inne i røret* som leder lyden. Skal vi få et godt resultat her, må en kjenne til problematikken med lekkasjesøk på plastrør.**

Lyden i vannmassene inne i røret påvirkes også av hvor mykt rørmaterialet er, selv om røret er lyddødt:

- **des mykere jo svakere/dårligere er lydtransporten.**
- **des mer påvirkes lydtransporten også av massene rundt røret (trykket fra massene rundt røret).**
- **des mindre høyfrekvente lyder transporteres.**
- **des mindre hjelp/energi får den resterende lavfrekvente lyden i styrke. Tapes raskere.**
- **des mer følsomt må utstyret være og fokusert på lavfrekvente lyder.**
- **det er bare lyden og lydhastigheten som primært påvirkes av at røret er laget av myke materialer.**

VALG AV FREMGANGSMÅTE/UTSTYR MED FINSØKING ER DERFOR AVHENGIG AV :

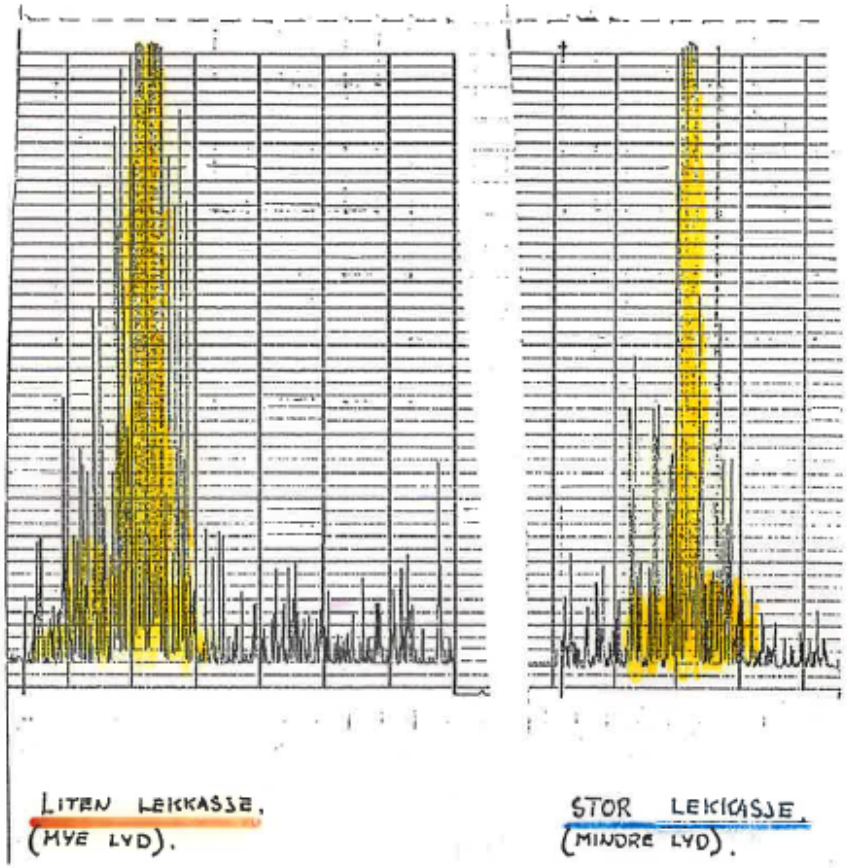
- **Hvilket rørmateriale vi skal søke på, PVC/PE.**
- **Avstand mellom mulige punkter å få kontakt til røret.** **(ved lytting uten hydrofoner bør avstanden ikke være mye over 100 m)**
- **Trykk inne i røret** (mulig grunnvannstand/mottrykk).
- **Størrelsen på lekkasjen.**
- **Støy i røret** (red.ventiler, pumper, innsnevringer/strupinger).
- **Markoverflaten** (hvis vi skal marklytte)

  Ytre støy, vær og vind ved marklytting (filtrering).

  Dybde ned til røret.

. **Dybde ned til røret/lekkasjen.**

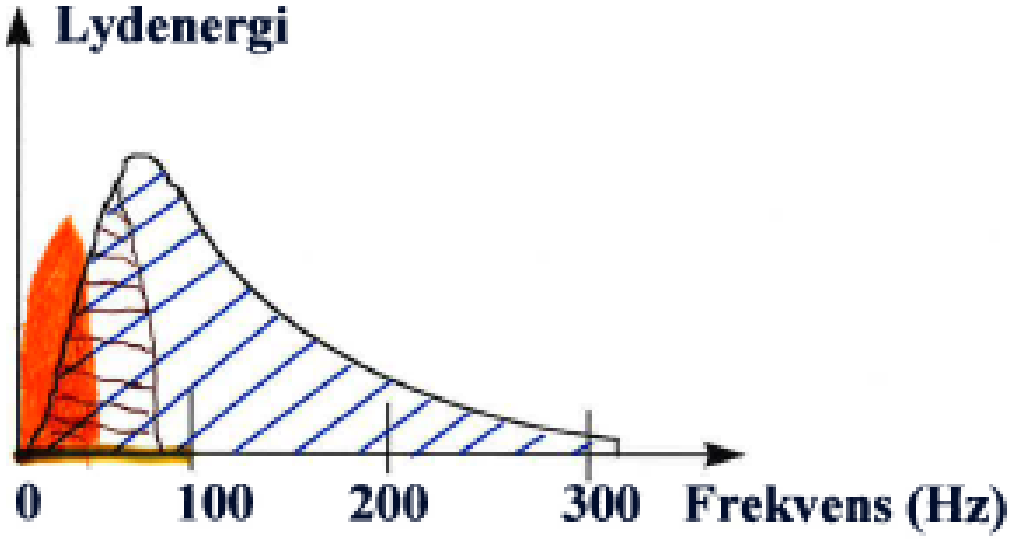
Figur 4. Lydstyrken fra lekkasjer målt på støpjernsledning.



Den lille lekkasjen gir god lyd med hovedtyngden av vibrasjoner i det høyfrkvente området over 1100 Hz til 2500 Hz.
Den store lekkasjen har mindre lyd i det høyfrekvente området, og ligger primært i området 300 Hz til 2000 Hz.

Vi ser her at en liten lekkasje er noe lettere å finne, enn en som bare " velter " seg ut.

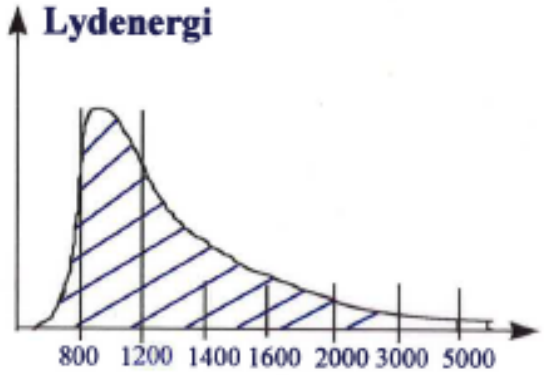
LYDENERGI FRA EN LEKKASJE



PLASTLEDNINGER

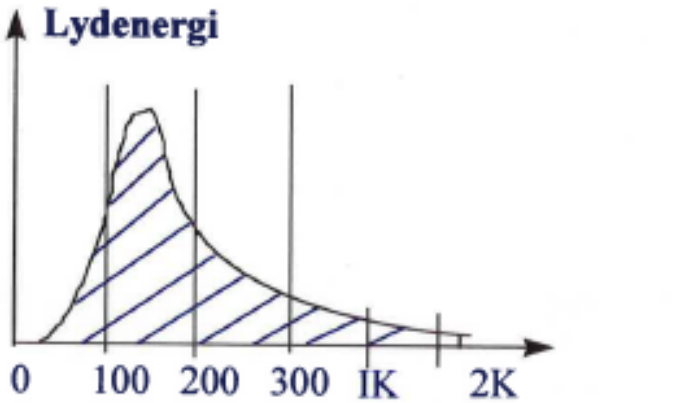
VANLIGVIS UNDER 75 Hz.

LYDENERGI FRA EN LEKKASJE

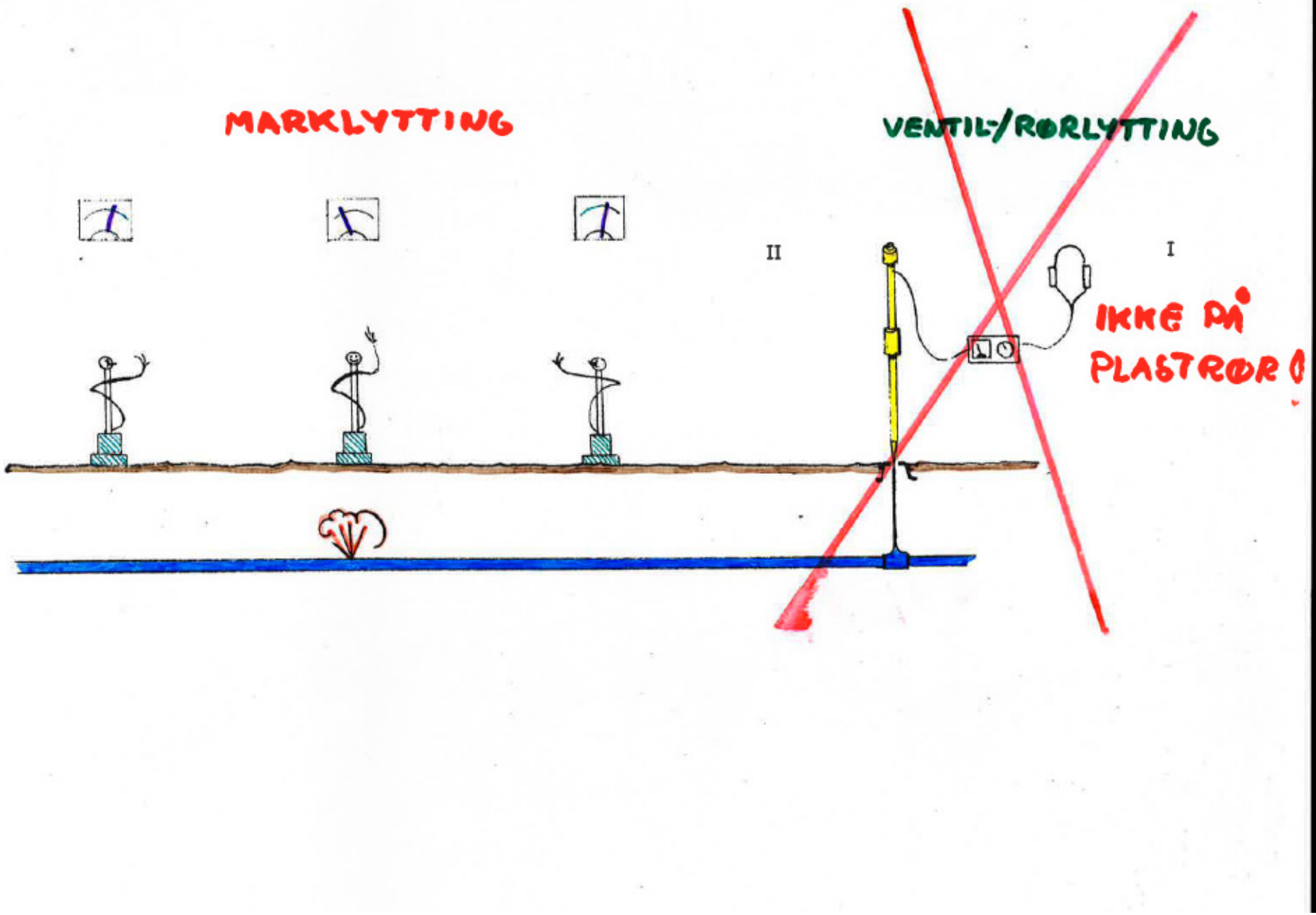


STØPEJERN-/GALVANISERTE RØR

LYDENERGI FRA EN LEKKASJE



ETERNITT


MARKLYTTING
VENTIL-/RØRLYTTING
II
I
IKKE PÅ PLASTRØR!

Marklytting

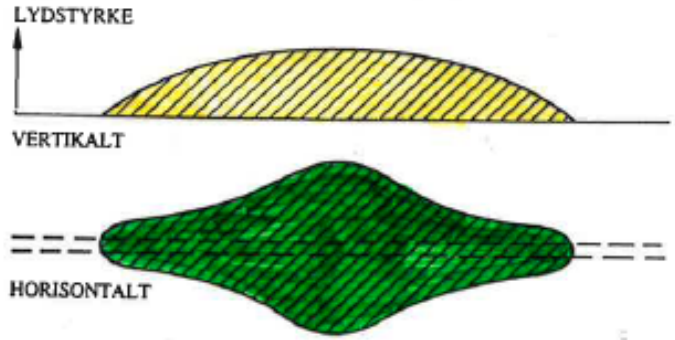
- ***Lyden fra lekkasjen må gå fra røret gjennom bakken og opp til markoverflaten.***
- **Evnet til å transporter lyden opp til bakken er avhengig av massen i bakken.** **Sprengstein, porøse masser (kirkegårer), komprimerte morene og jordmasser, myr, leire o.s.v.**
- **Lekkasjen er neddykket** **(under grunnvannstand).**
- **Markoverflaten vi lytter på.** **Gress, asfalt, snø/is, pukk, grus.** ***Viktig med overflatens fasthet !***
- ***Påvirkes av ytre støy*** ***(hvis vi ikke kan filtrere lyd).***
- ***Påvirkes av vær og vind (*** ***skjerming av mikrofon).***

Finsøke på plastrør.

Marklytting (bruker lyden i markoverflaten):

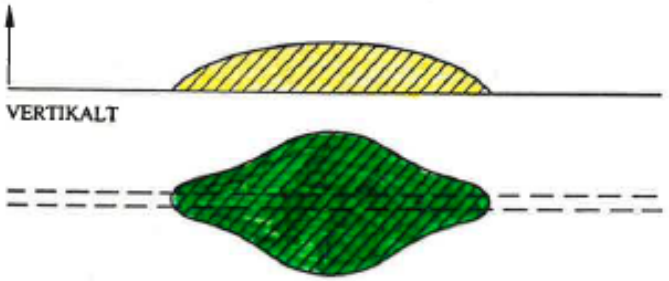
- **Bør vite rørtrassè (avvik +/- 1 m).**
- **Røret bør ikke ligge dypere enn 4 m.**
- **Lekkasjestedet må ikke være ”neddykket”.**
- **Fordel hvis en kan filtrere bort støy.**

Figur 1. Utbredelsen av lekkasjelyd i mark for ulike rørmaterialer.



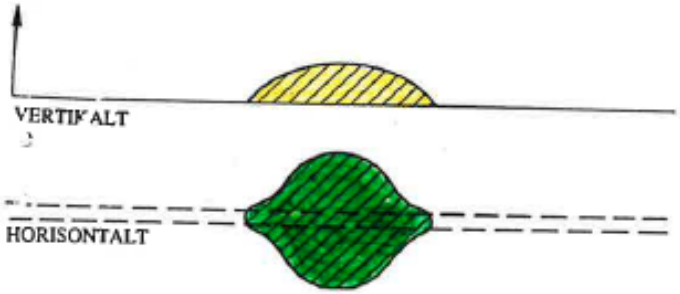
GALVANISERTE RØR

God lydutbredelse på langs og tvers av røraksen fra lekkasjestedet



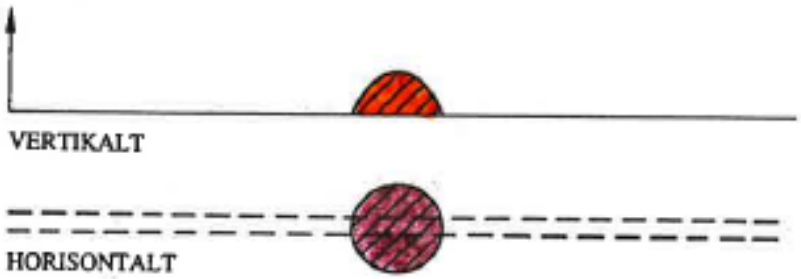
STØPEJERNSRØR

God lydutbredelse på tvers av røraksen, men noe mindre i lengderetningen av røret



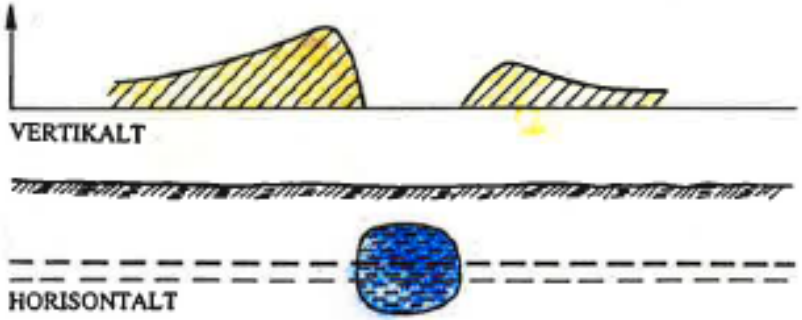
ASBESTSEMENTRØR

Kort lydutbredelse langs røraksen fordi rørmateriell er lyddødt, men god lydgjengivelse på tvers av aksen. Det skyldes at rørmaterialet er sprøtt



PLASTRØR

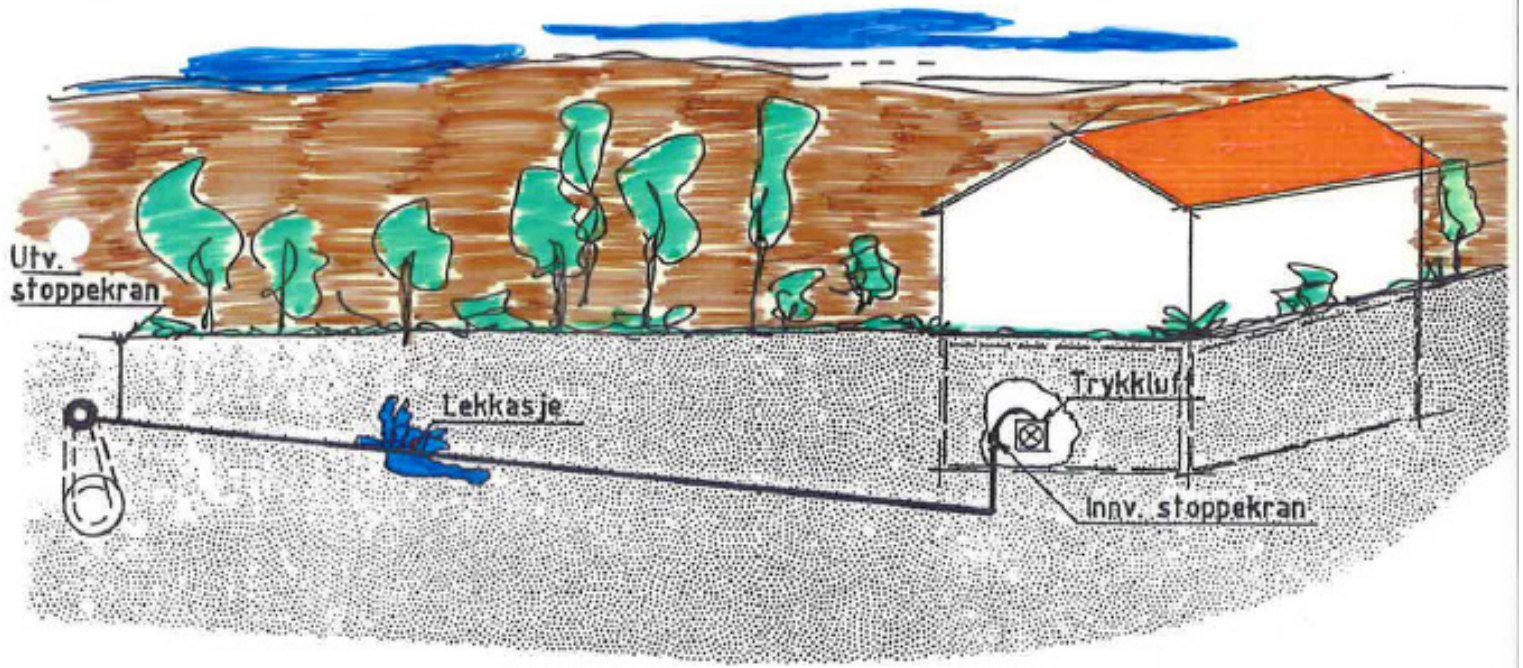
Dårlig lydutbredelse både på tvers og på langs av røraksen fordi plast er et mykt, lyddødt materiale. Her er det bare selve lekkasjen som freser, uten at rørmaterialet hjelper til å føre lyden videre



LEKKASJE MED VANNFYLT MARK

Lekkasjen har druknet: Hvis røret er av plast, vil man ikke registrere noe på sidene, som vist her. Vi ville ikke høre lekkasjestedet i det hele tatt

LEKKASJESØK VED BRUK AV TRYKKLUFT/GASS.

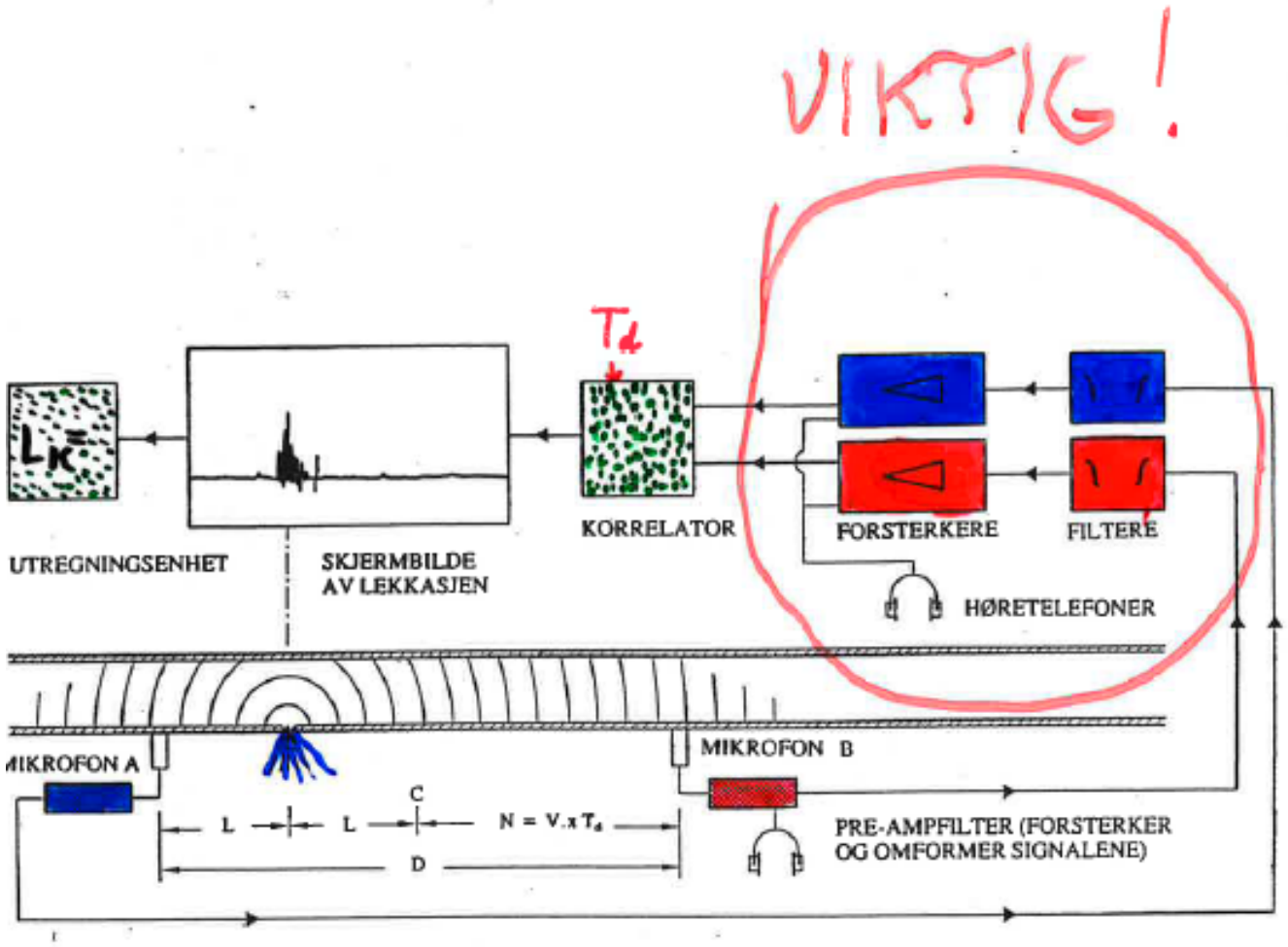


Finsøking

AKUSTISK KORRLEASJON

Akustisk korrelasjon for lekkasjesøking

- **Prinsipp:** Sammenstilling av lydbilder ved tidsforsinkelse.
- **Fordeler:** Uavhengig av støy fra markoverflaten.
- **Ulemper:** Må ha nøyaktige måledata for å gi korrekt svar *(rørlengde,rørmateriele og dimensjon)*
  Må ha kyndig personale.
- **Feilkilder:** Mange.
- **Bruksområder:** Måler på alle typer rørmaterialer som har innvendig trykk. Alle typer medier i røret (vann, luft, bensin, gass m.m.).
- **Bearbeiding, tolking, lagring og bruk av data:** Enkelt og greit.



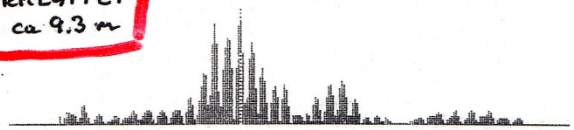
Viser arbeidsprinsippet for korrelator.

/STER. OPERATØR:
DATO: [redacted] OMRÅDE :
TID : 13:35

ARKIVNR. 12
RØD FØLER REF:
BLÅ FØLER REF:
RØR: PVC DIA: 100 - 200
ANTATT LYDHASTIGHET V= .460m/mS
FØLSOMHET: EKSTRA
MARKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 1 MIN 6 S
FØLERTYPE:MIK+MIK
0 5000HZ
125 250 500 1000 2000 4000

RØRLENGDE L = 31.0 m CF MED
TIME DELAY, TD = 15.9 mS (RØD)
RØD#----------#BLÅ
L = 11.9 m ^ 19.1 m

MARKLYTTER TIL ca 9.3 m

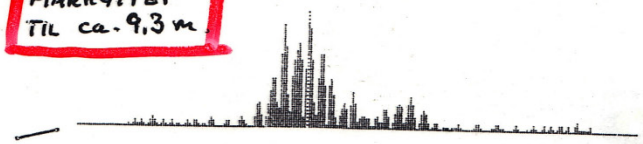


/STER. OPERATØR:
DATO: [redacted] OMRÅDE :
TID : 13:37

ARKIVNR. 13
RØD FØLER REF:
BLÅ FØLER REF:
RØR: PVC DIA: 100 - 200
ANTATT LYDHASTIGHET V= .460m/mS
FØLSOMHET: EKSTRA
MARKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 1 MIN 6 S
FØLERTYPE:MIK+MIK
0 5000HZ
125 250 500 1000 2000 4000

RØRLENGDE L = 31.0 m CF MED
TIME DELAY, TD = 16.6 mS (RØD)
RØD#----------#BLÅ
L = 11.7 m ^ 19.3 m

MARKYTTER TIL ca. 9,3 m



6.02.03.HA.as

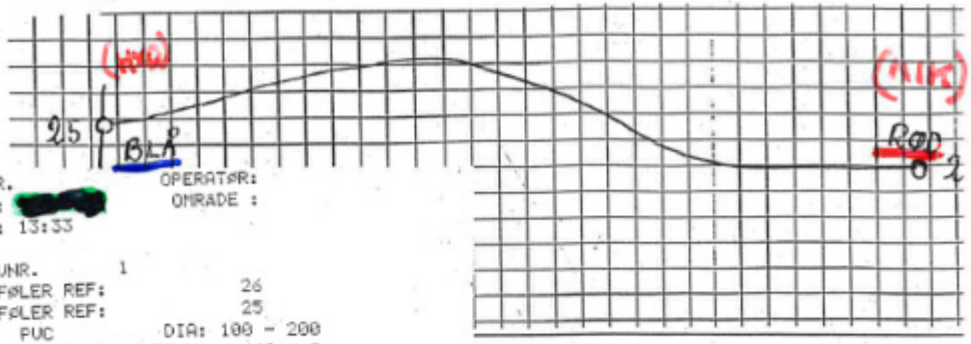
Akustisk korrelasjon

- **Mye "snaksi" utsyr som virker på lydsterke lekkasjer, men på lydsvake er det kun et fåtall som er akseptabel.** (på plast- og glassfiberør; neddykkede lekkasjer; rør med pumper, med mye egenstøy, med reduksjonsventiler; lavt trykk; store lekkasjer/rørbrudd)
- **Mange feilkilder:**
  - *Uriktig rørlengde.*
  - *Feil i materialvalg (mix av materialer).*
  - *Feil i lydhastighet.*
  - *Flere lekkasjer (interferens).*
  - *Lyden når ikke frem til lyttepunktet (mikrofonen)*
  - *Lekkasjen sitter på en tilkoblet ledning (av plast ?).*
  - *Lyd fra kryssende ledning med lydkraftig vannføring.*

AVVIK I RØRL.

Saksbeh.: S. A. VALDOR

STED: LØVØYA



/STER. [redacted] OPERATØR:
DATO: [redacted] OMRADE :
TID : 13:33

ARKIVNR. 1
RØD FØLER REF: 26
BLÅ FØLER REF: 25
RØR: PVC DIA: 100 - 200
ANTATT LYDHASTIGHET V= .460m/mS
FØLSOMHET: EKSTRA
MARKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 6 MIN 4 SEK
FØLERTYPE:MIK+HVD

0 5000HZ

RØRLENGDE L = 563.0 m CF HIGH
TIME DELAY, TD = 980.9 mS (BLÅ)
RØD#----------#BLÅ
L = 507.1 m ^ 55.9 m

BLÅ: 25 (avgreningsrør)

LENGDE l.m.	LYDHASTIGHET m/ms	DIV.
ell 563 m	m/ms	
ell 663 m	m/ms	
m	m/ms	
m	m/ms	

Td3	Td4	Td7	Td8	Td9	INDIKASJON LEKKASJESTED

/STER. [redacted] OPERATØR:
DATO: [redacted] OMRADE :
TID : 14:05

ARKIVNR. 2
RØD FØLER REF: 26
BLÅ FØLER REF: 25
RØR: PVC DIA: 75 - 100
ANTATT LYDHASTIGHET V= .480m/mS
FØLSOMHET: EKSTRA
MARKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 6 MIN 4 SEK
FØLERTYPE:MIK+HVD

0 5000HZ

RØRLENGDE L = 663.0 m CF HIGH
TIME DELAY, TD = 980.9 mS (BLÅ)
RØD#----------#BLÅ
L = 566.9 m ^ 96.1 m

FAST MIKROFON R/B:	
FLYTTET MIKROFON R/B:	
NY RØRLENGDE m:	
TIDSFORSINKELSE B = BLÅ, R = RØD ms:	Td
LEKKASJESTED B = BLÅ, R = RØD m:	LK
LAGRET PÅ FIL NR.:	
ENDELIG INDIKASJON PÅ LEKKASJES	

MERKNADER:

LEKKASJEN GIR LYD I OMRÅDET 0-90 Hz.

HVA VALG AV RIKTIG PLASTMATERIALE INNVIRKER PÅ MÅLERESULTATET VED AKUSTISK KORRELASJON

STED:KVMEFJORD OPERATØR:
DATO: [redacted] OMRADE :
TID: 12:07

MÅLING. 1
RØD FØLER REF: 42
BLÅ FØLER REF: 41
KAN: BLANDET
MÅNING LYDHASTIGHET V= BLANDET
FØLSOMHET: EKSTRA
MÅKKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 1 MIN 37 SEK
FØLERTYPE:MIK+MIK
HØY 625 HZ LAV 10 HZ
KØKLENGDE L= 90.0m
TIME DELAY, TD = 58.8 mS (BLÅ)

RØD#----------#BLÅ
L = 42.5 m ^ 47.5 m

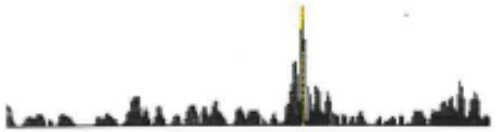
L1= 60.00 m L2= 30.00 m
R PVC STØPEJERN B
V1= .480 V2=1.220
PVC



MÅKKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 1 MIN 41 SEK
FØLERTYPE:MIK+MIK
HØY 310 HZ LAV 10 HZ
KØKLENGDE L= 90.0m
TIME DELAY, TD = 59.9 mS (BLÅ)

RØD#----------#BLÅ
L = 40.2 m ^ 49.8 m

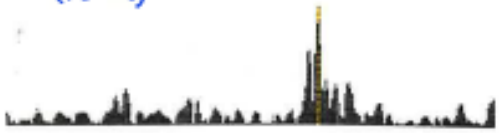
L1= 60.00 m L2= 30.00 m
R [illegible] STØPEJERN B
V1= .240 V2=1.220



MÅNING LYDHASTIGHET V= BLANDET
FØLSOMHET: EKSTRA
MÅKKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 1 MIN 16 SEK
FØLERTYPE:MIK+MIK
HØY 310 HZ LAV 20 HZ
KØKLENGDE L= 90.0m
TIME DELAY, TD = 59.9 mS (BLÅ)

RØD#----------#BLÅ
L = 32.3 m ^ 57.7 m

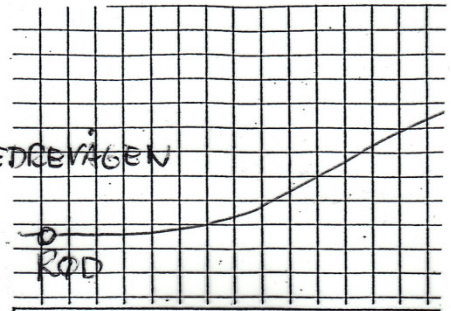
L1= 60.00 m L2= 30.00 m
R [illegible] STØPEJERN B
V1= .300 V2=1.220
(PE-100)



Filtrering

Bortfiltrert

STED: .....



MIKROFON-/HYDROFONPLASSERING RØD: NEDCEVÅGEN			
RØRMATERIALE:	RØRDIMENSJON Ø mm.		
1. PVC	6"		mm
2.			mm
3.			mm
4.			mm
MÅLEOMRÅDE NEDRE (FILTERE MED HZ) ØVRE	0 / 300		25 / 150
TIDSFORSINKELSE B = BLÅ, R = RØD	Td_1 399,2	Td_2	Td_3
LEKKASJESTED B = BLÅ, R = RØD	LK_1 108,6 m	LK_2 m	LK_3 m
LAGRET PÅ FIL NR.	15		17

SUPPLERENDE MÅLINGER: ihht UTSLAG

FAST MIKROFON R/B:					
FLYTTET MIKROFON R/B:					
NY RØRLENGDE m:	m	m	m	m	
TIDSFORSINKELSE B = BLÅ, R = RØD ms:	Td	Td	Td	Td	Td
LEKKASJESTED B = BLÅ, R = RØD m:	LK m	LK m	LK m	LK m	LK
LAGRET PÅ FIL NR.:					

ENDELIG INDIKASJON PÅ LEKKASJESTED FRA RØD/BLÅ:

MERKNADER:

TOUR & ANDERSSON
HYDRONICS AS

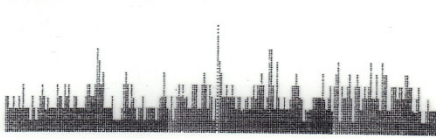
0481 OSLO
TLF: 22 09 33 80
FAX: 22 22 20 14

/STER. [redacted] OPERATØR:
TID : 20:39 OMRADE :

ARKIVNR. 17
RØD FØLER REF:
BLÅ FØLER REF:
RØR: PVC DIA: 100 - 200
ANTATT LYDHASTIGHET V= .460m/mS
FØLSOMHET: EKSTRA
MARKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 2 MIN 14 S
FØLERTYPE:MIK+MIK



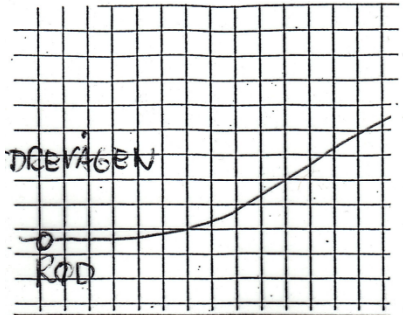
RØRLENGDE L = 400.0 m CF 0
TIME DELAY, TD = 114.8 mS (RØD)



INGEN ENTYDIG INDIKASJON !

Viser lekkasje

STED: .....



MIKROFON-/HYDROFONPLASSERING RØD: NEDCEVÅGEN			
RØRMATERIALE:	RØRDIMENSJON Ø mm.		
1. PVC	6"		mm
2.			mm
3.			mm
4.			mm
MÅLEOMRÅDE NEDRE (FILTERE MED HZ) ØVRE	0 / 300		25 / 150
TIDSFORSINKELSE B = BLÅ, R = RØD	Td_1 399,2	Td_2	Td_3
LEKKASJESTED B = BLÅ, R = RØD	LK_1 108,6 m	LK_2 m	LK_3 m
LAGRET PÅ FIL NR.	15		17

SUPPLERENDE MÅLINGER: ihht UTSLAG

FAST MIKROFON R/B:					
FLYTTET MIKROFON R/B:					
NY RØRLENGDE m:	m				
TIDSFORSINKELSE B = BLÅ, R = RØD ms:	Td				
LEKKASJESTED B = BLÅ, R = RØD m:	LK m				
LAGRET PÅ FIL NR.:					

ENDELIG INDIKASJON PÅ LEKKASJESTI

TOUR & ANDERSSON
HYDRONICS AS

0481 OSLO
TLF: 22 09 33 80
FAX: 22 22 20 14

CALIBRATION/SERVICE DUE

UTSKRIFT KOMPLETT
MicroCorr 6

TOUR & ANDERSSON
HYDRONICS AS

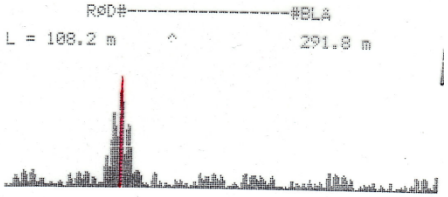
0481 OSLO
TLF: 22 09 33 80
FAX: 22 22 20 14

/STER. [redacted] OPERATØR:
TID : 20:50 OMRADE :

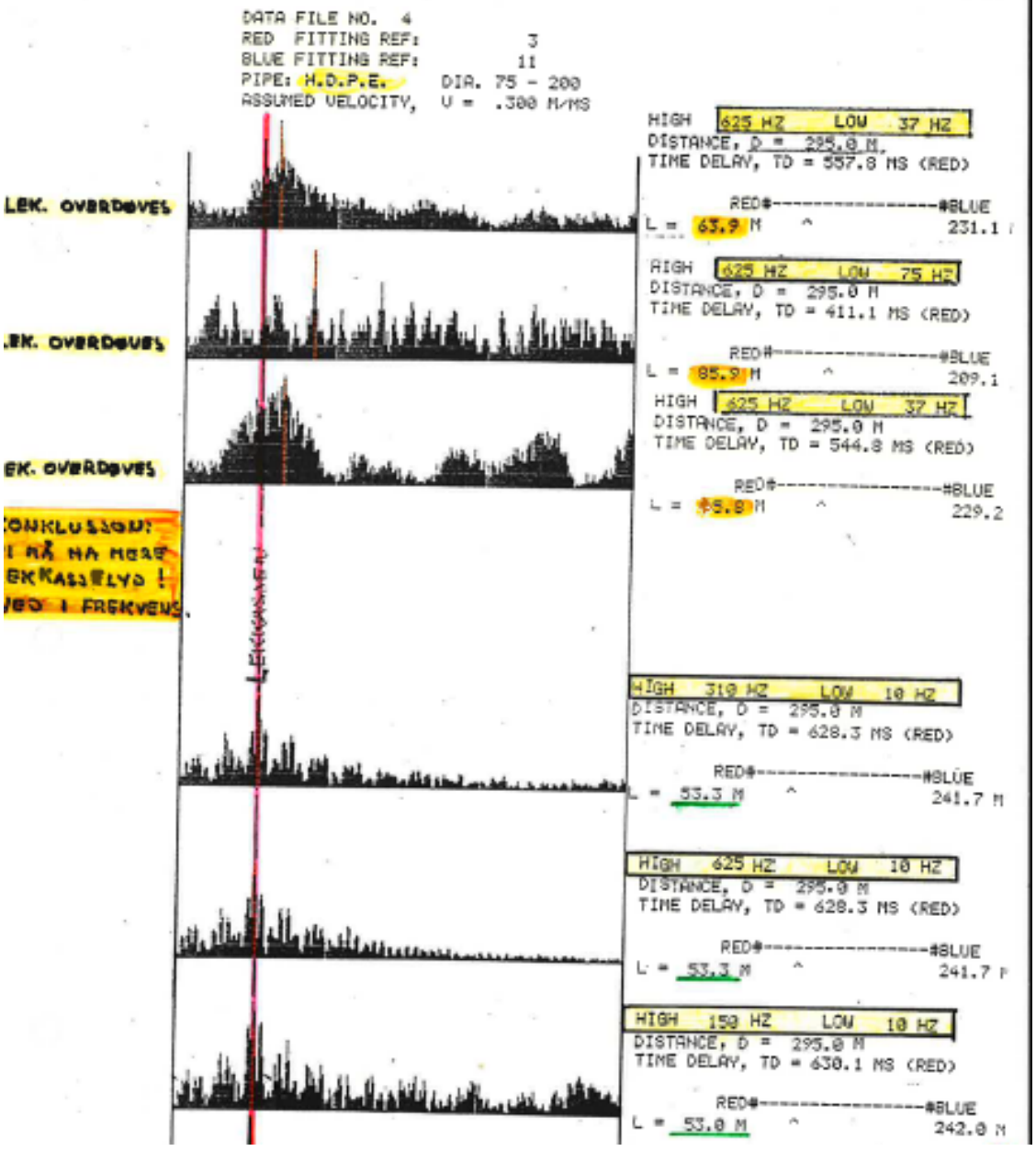
ARKIVNR. 18
RØD FØLER REF:
BLÅ FØLER REF:
RØR: PVC DIA: 100 - 200
ANTATT LYDHASTIGHET V= .460m/mS
FØLSOMHET: EKSTRA
MARKØR: AUTOMATISK
MÅLETID: 1 MIN 46 S
FØLERTYPE:MIK+MIK



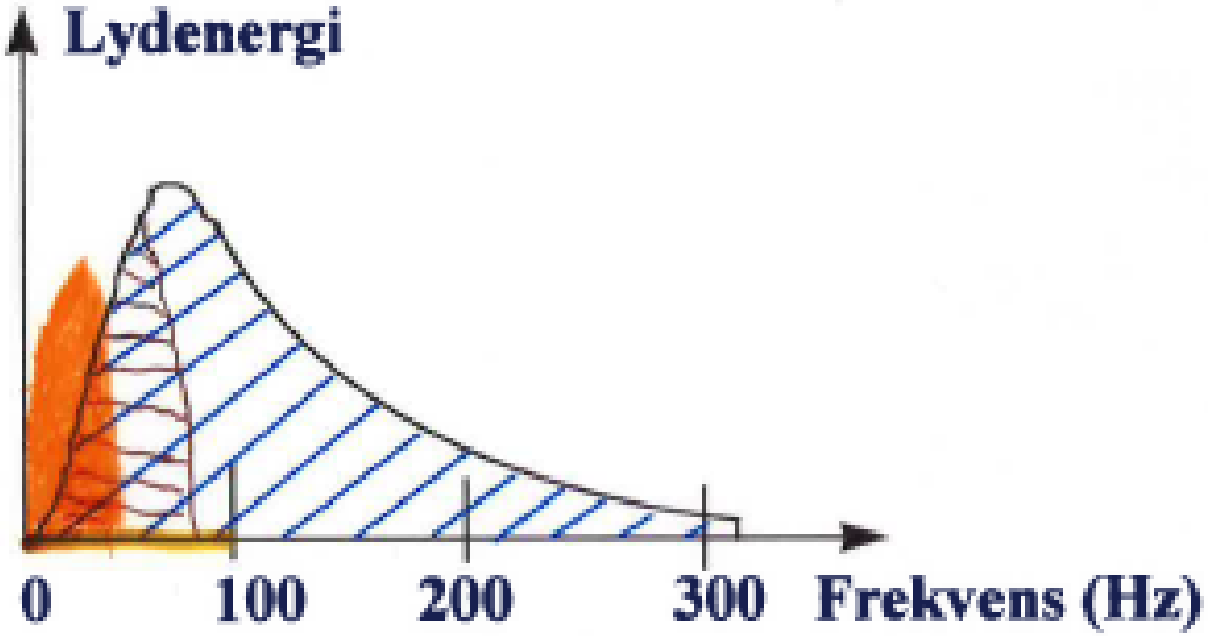
RØRLENGDE L = 400.0 m CF HIGH
TIME DELAY, TD = 399.2 mS (RØD)



Figur 7. Nødvendig filtrering for å få inn lekkasjen på et Ø 160 mm PE-rør. Anlegget har en forsterkningspumpe ca. 500m nedstrøms rød føler som kan overdøve lekkasjen hvis vi ikke filtrerer denne bort.



LYDENERGI FRA EN LEKKASJE



PLASTLEDNINGER

MÅLETID

Måletid på 25 min. 40 sek.
for å oppnå entydig resultat

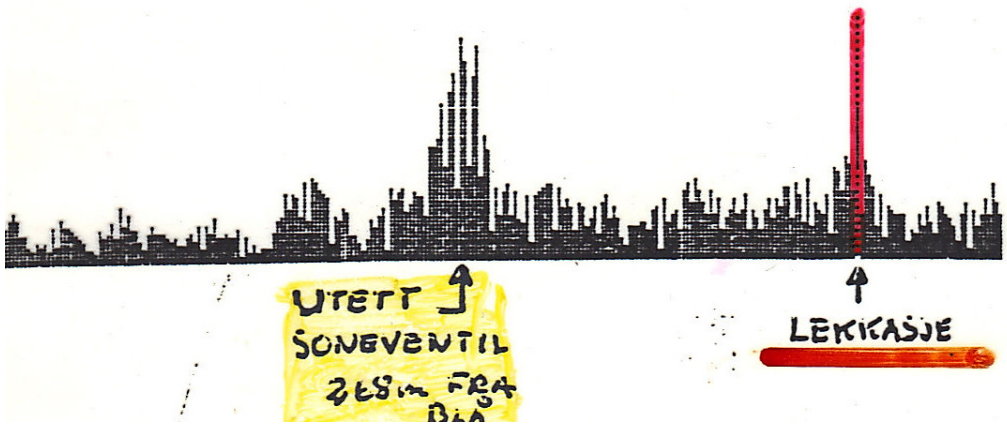
ARKIVNR. 41
RØD FØLER REF: 8
BLÅ FØLER REF: 1
RØR: PVC YTTERDIA 100 - 200

ANTATT LYDHASTIGHET V= .460 M/MS

MÅLETID 25 MIN 40 SEK

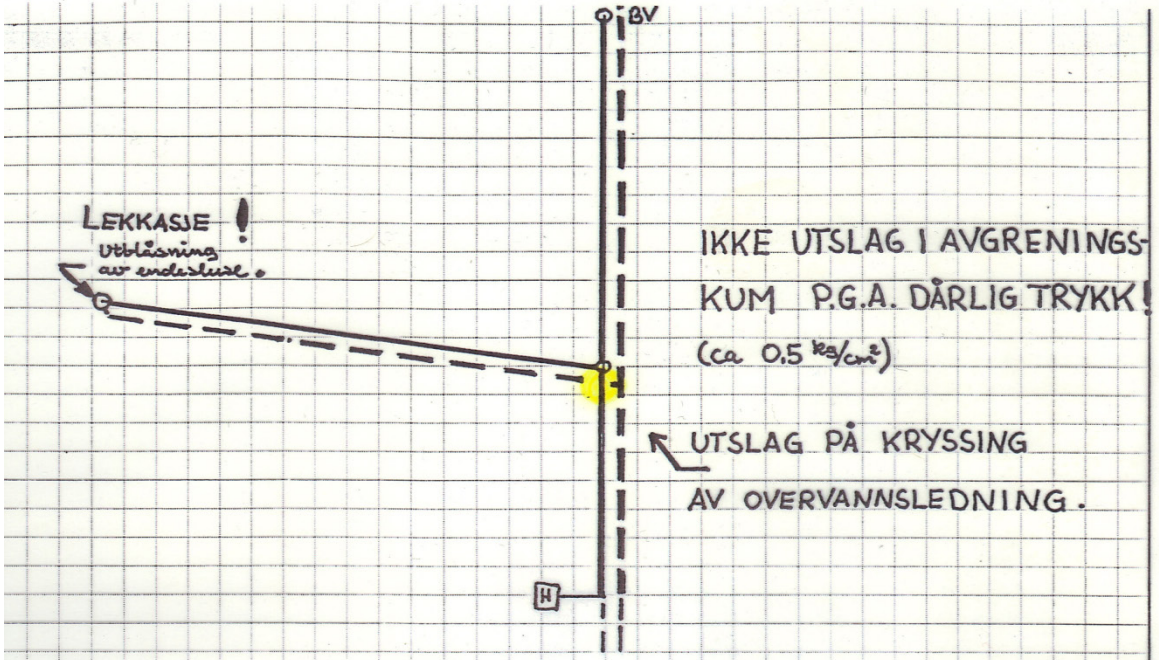
FØLERTYPE: HVD+HVD
HØY 625 HZ LAV 10 HZ
RØRLENGDE L= 484.0M
TIME DELAY, TD = 728.5 MS (BLÅ)

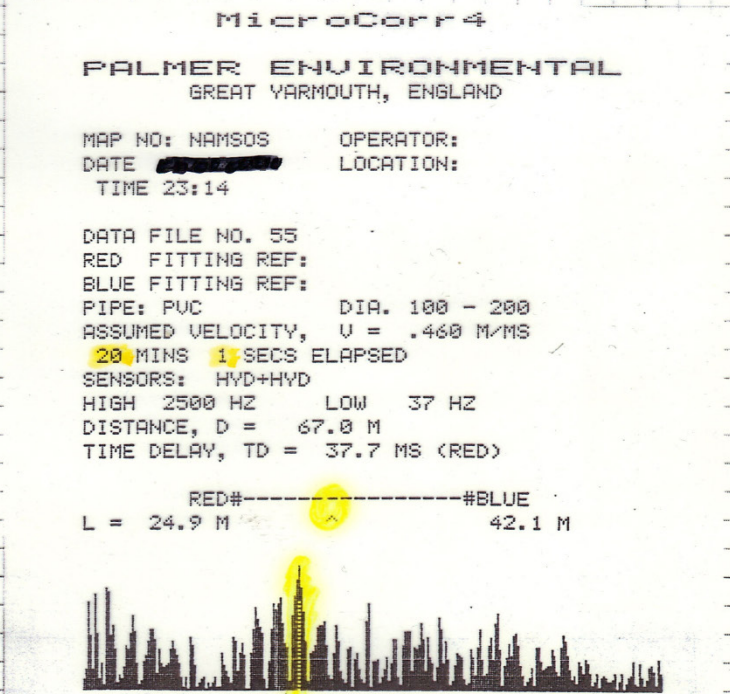
RØD#----------#BLÅ
L = 409.5 M ^ 74.5 M



UTSLAG PÅ KRYSSENDE LEDNING MED VANNSTØY.

Må kontrolleres med marklytting.





MicroCorr4

PALMER ENVIRONMENTAL
GREAT YARMOUTH, ENGLAND

MAP NO: NAMSOS OPERATOR:
DATE [redacted] LOCATION:
TIME 23:14

DATA FILE NO. 55
RED FITTING REF:
BLUE FITTING REF:
PIPE: PVC DIA. 100 - 200
ASSUMED VELOCITY, V = .460 M/MS
20 MINS 1 SECS ELAPSED
SENSORS: HYD+HYD
HIGH 2500 HZ LOW 37 HZ
DISTANCE, D = 67.0 M
TIME DELAY, TD = 37.7 MS (RED)

RED#----------#BLUE
L = 24.9 M 42.1 M

Analog/digital korrelator.

- ***Digitale** korrelasjonsutstyr **kan** også få problemer og ikke vise noen lekkasje ved at de avslutter korreleringen for tidlig, oftest etter ca. 5 min (da lyden er for svak og de ikke registrerer noe).*

- ***Analoge** korrelatorer der du selv kan bestemme korrelasjonstiden, kan avdekke lekkasjer etter 10- 20 min. korrelasjonsmåling.*

- **Analoge korrelatorer har derfor bedre forutsetninger til å finne lekkasjer på plastrør.**

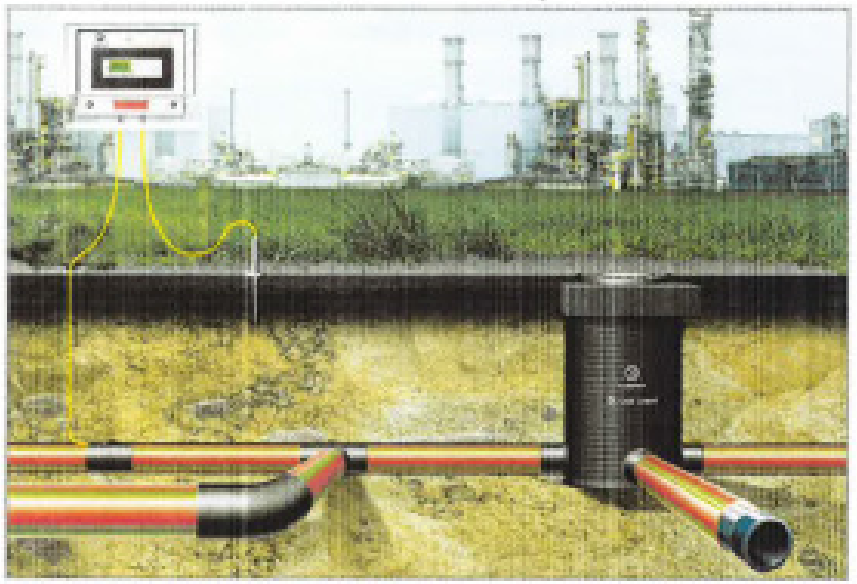
SPENNINGSMÅLING

- **Hvis PE-røret har en metallkappe, kan en utføre søk som på fjernvarmerør med spenningsmåling.**

Offene Verlegung
Open-Trench-Installation



with Sand Bed



Das Anwendungsgebiet des egeplast 3L Leak Control-Systems ist weitreichend und vielfältig. Neben Gas- und Wasserleitungen können beispielsweise auch Abwasser- und Industrieleitungen oder Leitungen zum Transport sensibler Medien auf Beschädigungen überwacht werden.

Die Systemvorteile in Kürze:

- 100%ige Überwachung des gesamten 3L Leak Control Rohrsystems
- Rohrstrecken von bis zu 3500 m überwachbar
- Verlegung auch mittels grabenlosen Verlegeverfahren möglich
- Funktion analog eines Frühwarnsystems, Schadensmeldung erfolgt vor Entstehung einer Leckage

The area of application of the egeplast 3L Leak Control System is broad and versatile. In addition to gas and water lines, waste water and industrial lines or lines for the transportation of sensitive media, for example, can be monitored for damage.

The system advantages in brief:

- 100% monitoring of the entire 3L Leak Control pipe system
- Possibility to monitor stretches of pipes of up to 3500 m
- Trenchless laying methods also possible
- Function analogous to an early warning system; damage is reported before the development of a leak

Metode avhengig av operatør

Kvist eller strenger formet som vinkler.

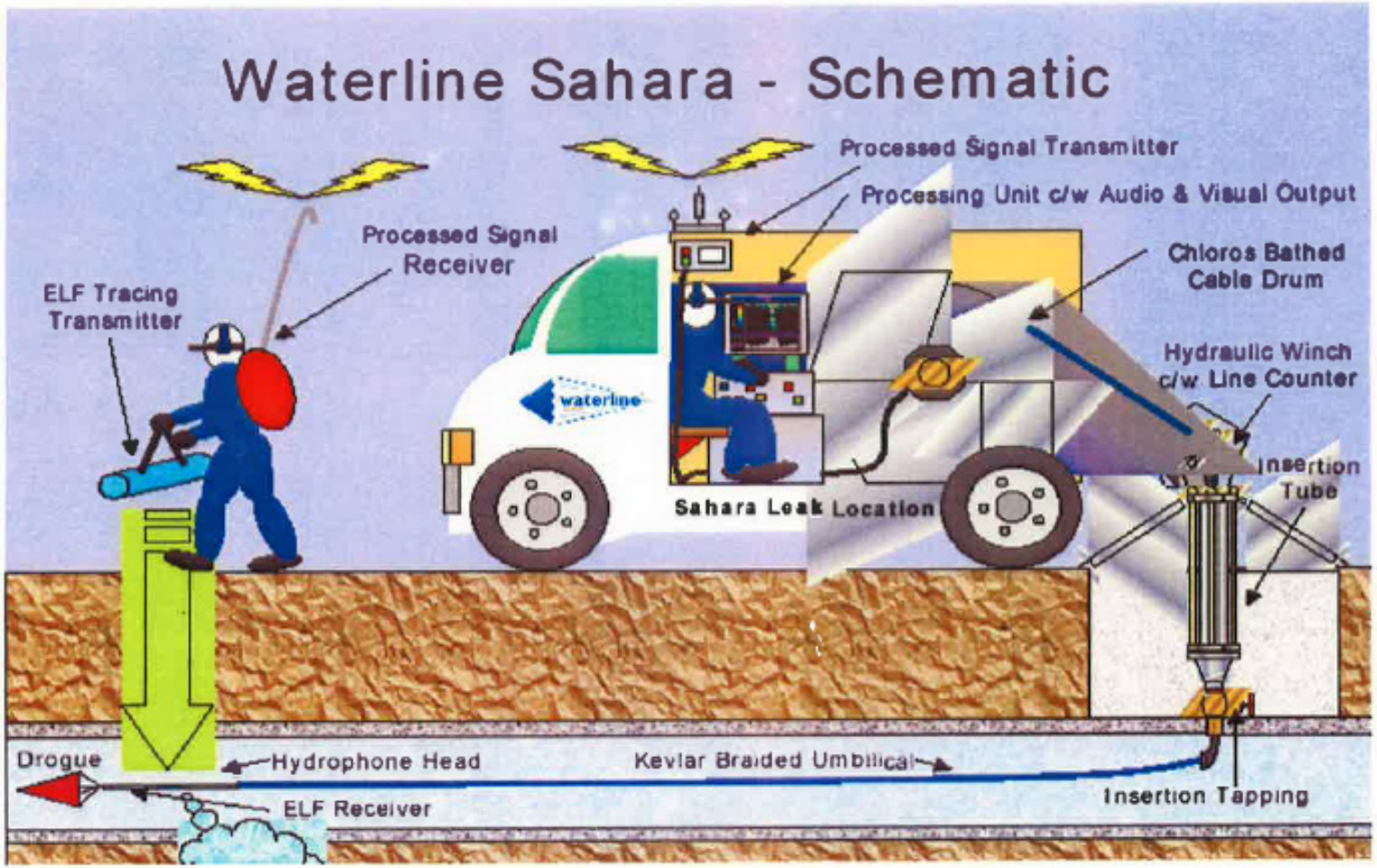
Fordeler:

* *Utstyr billig i anskaffelse. Trekvist eller metallstrengbiter som bøyes til vinkler.*
* *Enkel å bruke.*
* *Uavhengig av vær og vind.*

Ulemper:

* Svært personavhengig.
* Usikker på om vannmengden en peiler er lekkasjen?
* Avvik i stedsangivelse kan variere fra person til person.

Ny metode for lekkasjesøking fra WRc



Deteksjon av lekkasjer i ikke-metalliske rør > 300 mm
- Inspeksjonsstrekning 200 – 2000 m
- Finner små lekkasjer < 1 l/s

LOKALISERING VED SEKKSJONSVIS TRYKKMÅLING

TRYKKMÅLING !

Leak-Finder – leakage pinpointing system

INTRODUCTION

Leak-Finder is an innovative system specifically designed to provide accurate and reliable leakage pinpointing in traditionally difficult leak detection situations, such as on *plastic* pipelines.
Leak-Finder allows operators to pinpoint the leak position and therefore speed repair and reduce excavation costs to a minimum. The system is primarily designed for ***Customer Side Leakage (CSL)***, but equally applicable to other pipe applications within the designated range.
The system is designed to work on pipe with a smooth internal bore up to a diameter of up to 50mm.





Deployment

Leak-Finder is connected to an open end, or fitting of the test pipe using a section of MDPE. The hose is reeled through the Leak-Finder control and inflation unit into the end of the pipe, with an appropriate bladder in place. The operator inflates the bladder to block a chosen section of the pipe; this section is then pressurised from the pump at the central unit. Control unit dials indicate whether the test section is holding pressure or failing, thereby establishing whether or not a leak is present.
The bladder is easily deflated and moved, to change the section under test and to accurately ***pinpoint the exact position*** of the leak.
The operator knows exactly the length for connection point to the leak. Accessory options are available to trace the run if necessary

Scope of supply

Leak-Finder is supplied with standard equipment as follows:

- Control unit with integral manual pump, and indication dials
- Reel with 50m of plastic tube for insertion and inflation of the bladder
- Standard set of bladders for pipe up to 50mm diameter pipes
- Hose connection from control unit to reel
- Operating Manual

Optional Accessories / Spares

Accessory options can be supplied to add Pipe tracing capability:

- Pipe and Cable locators/tracers
- Insertion Sonde for the above, with push reel
- Insertion tracing line to be used with locator
- Spare inflation bladder for Leak-Finder

Palmer Environmental Limited.
Tel. +44 (0) 1633 489479
Fax. +44 (0) 1633 877857
info@palmer.co.uk
www.palmer.co.uk

A HALMA GROUP COMPANY

Palmer Environmental reserves the right to vary specification without prior notice

Palmer environmental
RADCOM TECHNOLOGIES LTD
Palmer environmental
RADCOM TECHNOLOGIES LTD
Palmer environmental
RADCOM TECHNOLOGIES LTD

TAKK FOR AT DERE

VILLE HØRE PÅ !!!!!

HA EN FIN DAG !



Hilsen

Sven Arvo Valdor