

Eksamensoppgaver

1. Beskriv kommunikasjonsveien på lydlogger med SMS-overføring:

Svar:

Lydlogger lytter eks. mellom 02-04, "snakker" så sammen med repeater som sender data direkte fra kum til dataservert som SMS-meldinger. En web-løsning på dataen vitaliserer resultatene.

2. Nevn fordeler med SMS-overført lydlogger iht. tradisjonelle lydloggere:

Svar:

Et godt hjelpemiddel ved lekkasjesøk / overvåkning, med automatisert og oppdatert status over vannledningstilstand hver dag.

3. Hvilke utfordringer har man ved bruk av SMS-overført lydlogger?

Svar:

Man må utarbeide en god utplasseringsplan, velge riktig utplassering til kum iht. konstant fremmedstøy, eventuelt på lydsvakt ledningsmateriell. VA-personell med IT-kunnskap vil være en fordel.

4. Hvorfor er det primært kun lavfrekvent lyd ved lytting på plastrør fylt med vann?

Svar:

Plast er et lyddødt materiale og leder ikke lyd. Her er det kun vannmassene som leder lyd. Vann leder ikke høyfrekvente lyder. Primært ikke over 150 Hz.

5. Nevn min. tre metoder for grovsøk av lekkasjer på et vannledningsnett:

Svar:

- **Vannmengdemåling kombinert med systematiske slusestenginger og trykkmåling.**
- **Bruk av mobil vannmåler og måle vannmengde inn på blindkoblede enkeltstrekk.**
- **Bruk av sonevannmåler og omkobling av enkeltstrekk fra målesonen (til nabosonen).**
- **Utsetting av lydloggere systematisk på ledningsnettet. Hvis plastnett, er maks. avstand mellom loggerne ca. 100 meter.**
- **Kumlytting i alle vannverkskummer hvis nettet er av metall (lydledende materiale).**
- **Kjøre SMARTBALL (lydlogger i plugg) gjennom nettet som skal undersøkes.**

6. Hvis en lekkasje sitter på en stikkledning av PE og hovedledningen er av støpejern - En utfører en akustisk korrelasjon av hovedledningen - Er lekkasjen en måler i kummer på hovedledningen høy- eller lavfrekvent?

Svar:

Lekkasjen er lavfrekvent, da den sitter på plastledningen. Her er det kun vannmassene som leder lyden inn på hovedledningen av støpejern og vannet leder kun lavfrekvente lyder.

7. Hvorfor bør en bruke hydrofoner ved korrelering / lytting på plastrør?

Svar:

For å få de svake lavfrekvente lydene best inn på "lytteutstyret" (korrelatoren). Ved måling på strekk over 150 meter på lyd-døde materialer er lyden såpass svak og lavfrekvent, at en kan ha vansker med å detektere lyder / svingninger utenpå røret / armaturen. For å unngå tapet av lyd / svingninger i rørmaterialet (nærmere 70 % tap), bør sensoren ha direkte kontakt med vannet.

8. Hvorfor er det ikke så viktig å ha korrekt lydshastighet når en utfører krysskorrelasjon, men rørlengdene må settes inn rett?

Svar:

En kan neglisjere riktigheten av lydshastigheter når en har to eller flere målinger av samme lekkasje og beholder et referansepunkt fast på alle målingene samtidig som ledningsstrekke har korrekt lengde. En kan altså sammenligne / sammenstille flere enkeltmålinger når tre parametere er fast, som lekkasjested står fast, et fast referansepunkt og riktig rørlengde.

9. Hva skjer med lyden ved bruk av trykkluft for å lette lokalisering av lekkasje på PE-stikkledning?

Svar:

Ved bruk av trykkluft går lekkasjen over fra å være lavfrekvent i området 0 Hz til 120 Hz til å bli over 2000 Hz avhengig av trykket på trykkluften og utforming av hullet. Hvis røret revner eller dess større hullet er, dess mer faller lyden på Hz-skalaen fra 200 Hz-området mot 50 Hz-området.

10. Hva kan fordelene være ved utførelse av korrelasjon av en lekkasje på et rør, å ha et anslag (vite) av størrelsen av lekkasjen en skal forsøke å lokalisere?

Svar:

Dess større lekkasjen er, dess mer lavfrekvent er den. Dette kan gi en indikasjon på hvilket frekvensområde en kan sette måleområdet på, og spare leting i filtersettingen.

11. Hva kan påvirke lydshastigheten ved korrelering på "myke" rørmaterialer?

Svar:

Omfillingsmassenes trykk på røret av myke materialer gjør at rørveggen blir "stivere" og virker som en bedre "resonanskasse", og gjør at lyden går raskere.

12. Hvilke tre hovedmomenter bør brukes for å redusere problemet med skjeve / elliptiske felt?

Svar:

- **Konduktiv, direkte tilkøpling**
- **Lav frekvens**
- **Lav effekt**

13. Hvilke to faktorer er å anbefale for å påvise rør som leder dårlig og ligger dypt?

Svar:

Høy frekvens og høy effekt.

14. Strømstyrkemåling benyttes til hva?

Svar:

Selektering og identifikasjon av rett trasé der signaler smitter til uønskede ledere.

15. Hvorfor kan det være nødvendig å benytte hydrofoner i stedet for mikrofoner?

Svar:

A. Hydrofoner er nødvendige for å kunne registrere lyder på plastrør

B. Hydrofoner er mindre følsomme for forstyrrelser

C. Hydrofoner er mer følsomme for lavfrekvente lyder

(A, ikke alltid nødvendig, men er en fordel, B hydrofoner er mindre følsom for overflatestøy, men er veldig følsom for støy som skyldes utett tilkobling).

16. Hvorfor er det større usikkerhet knyttet til anvisning og lokalisering av lekkasjer på plast og myke rør?

Svar:

A. Plasten endrer karakter over tid og hastigheten er stadig i endring.

B. Plasten absorberer svingningene som oppstår i lekkasjepunktet og demper lekkasjelyden.

C. Trykk fra omfyllingsmassene stiver av røret og kan redusere hastigheten i forhold til teoretisk tabellverdi.

D. Trykk fra omfyllingsmassene stiver av røret og kan øke hastigheten i forhold til teoretisk tabellverdi.

E. Et stort utvalg av trykklasser og plast typer gjør det vanskelig å utvikle en nøyaktig tabell over teoretiske hastigheter.

F. Plastrør leder ikke strøm og signaloverføringen blir derfor dårligere.

B kan godkjennes, men forutsetningen for en korrelasjon er at begge sensorene registrerer lekkasjelyden, og da spiller det ingen rolle om den er svak eller sterk.

17. Nevn 4 fordeler med flerkorrelerende lydloggere

Svar:

1. Mulig å korrelere når som helst i løpet av et døgn uten at lekkasjepersonell behøver være tilstede. Korrelasjon på natten når fremmedstøyen er lavere og ledningstrykket høyest er en fordel.

2. HMS og trafikkvennlig, da kummen kan lukkes så snart loggeren er plassert på røret.

3. Flere korreleringer for hver utplassering gjør det enklere å skille forbruk fra lekkasjer.

4. Lydfilene lagres på PC og kan når som helst hentes frem for rékorrelering med nye filterinnstillinger eller nye rørmaterialer. Gjelder de fleste digitale korrelatorsystemer.

5. Mulig å finne flere lekkasjer ved samme utplassering.

6. Muligheter for samtidig krysskorreleringer.

7. Lyden lagres digitalt i logger og eliminerer behovet for radio-overføring som kan introdusere støy i systemet.

18. Hva er formålet med arbeidsvarsling?

Svar:

• **Sikre arbeidere og trafikanter.**

• **Avvikle trafikken forbi arbeidsstedet med minst mulig forsinkelse og ulempe for trafikantene.**

19. Hva menes med kortvarig arbeid?

Svar:

Arbeid som pågår på ett bestemt sted i mindre enn ca. 12 timer.

20. Hvor lenge kan hjernen være uten surstoff før evt. hjerneskode og død?

Svar:

4 - 5 minutter.

21. Hvilken gass lukter som råtne egg?

Svar:

Hydrogensulfid.