

AKTUELLE PROBLEMSTILLINGER VED PRØVETAKING

- Hvorfor?
- Hvor?
- Når?
- Hvilke parametere?
- Hvordan ta ut prøven?



Hvorfor prøver på nettet?

- Dokumentere vannkvaliteten til kundene
- Overvåke spesielle risikopunkter og problemområder på nettet
- Grunnlag for drift og utbedring av nettet
- Overvåke vannkvaliteten ved spesielle hendelser
- Tilfredsstille kravene til dokumentasjon i Drikkevannsforskriften



Hvordan fylle en flaske med vann?



Mikrobiologi (bakterier)

Steril flaske

Nettvann:
Med thiosulfat
(feller ut klor)

Råvann / bekker o.l.:
uten thiosulfat

Bakteriene må ha luft!
Flaska fylles ca $\frac{3}{4}$ full



Kjemiske analyser



Plastflasker i mange størrelser

Plastrør til metaller

Brunt glassrør til kvikksølv

Slambokser – jordprøver ??

Fylles helt med vann – spesielt viktig for organisk stoff (BOF / KOF / TOC)



Organiske analyser (olje o.l.)



Glassflaske

Terratest

Fylles helt med vann



Bestille emballasje



Marta Bühler

Tlf 945 04 287

emballasje@eurofins.no



Etiketter - strekkoder



Forhåndsregistrering gir mindre feil

Bruk strekkode-etiketter så ofte du kan

Skriv **ALDRI** beskjeder / rettinger på strekkode-etiketter

Blanke etiketter: skriv dato og prøvested entydig!

Bruk tusj, **før** du tar prøven

HVORFOR skal jeg ta prøven?

Overvåking? Klage? Finne utslipp?

Ører, øyne, nese ...

Tilbakemelding om spesielle forhold!



Prøvetaking

Alle prøver tas på samme dag

Prøven tas på nøyaktig samme sted

Ikke ta på flasketuten og inni korken

Aldri skyll flaska!

Noter spesielle forhold på prøveskjema

Prøvetaking drikkevann:

- Rene hender og rent utstyr – Husk drikkevann er et næringsmiddel !
- Sil på kran fjernes. Desinfiseres med propanbrenner
- La vannet renne i 2 – 3 minutter før prøven tas ut.
- Ved spesielle undersøkelser (korrosjon / vekst av mikroorganismer i ledningsnett): skal prøven tas uten å la vannet renne først

Ulike svar ved ulik prøvetaking

| Dato | Hovedinntak | | Bad 1 | | | | | | Bad 2 | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|------|-----|------|-----|
| | Henstand | Rennende | Kjølt | | | Varmt | | | Henstand | Rennende | Kjølt | | | Varmt | | | | | | |
| | | | Henstand | Rennende | Temperatur | Henstand | Rennende | Temperatur | | | Henstand | Rennende | Temperatur | Henstand | Rennende | Temperatur | | | | |
| ##### | 6,85 | 120 | 6,74 | < 3 | 6,70 | 870 | 6,74 | 25 | 6,70 | 550 | 6,73 | 950 | 7,00 | 440 | 6,74 | 19 | 6,70 | 360 | 6,70 | 140 |
| ##### | 6,92 | 150 | 6,74 | 3 | 6,88 | 890 | 6,74 | 28 | 6,74 | 550 | 6,74 | 1000 | 7,07 | 460 | 6,75 | 24 | 6,81 | 370 | 6,70 | 195 |
| ##### | 6,84 | 41 | 6,78 | < 3 | 6,85 | 910 | 6,78 | 32 | 6,78 | 660 | 6,82 | 1100 | 7,18 | 470 | 6,75 | 21 | 6,84 | 390 | 6,74 | 150 |

Grunnkurs i drift og vedlikehold av ledningsnett for vann.



Prøvetaking bekk / sjø:

- Bruk prøvehenter (teleskopstang)
- Unngå bakevjer / stillestående vann
- Ikke virvle opp bunnsediment
- Dykk flaska under vannoverflata



Prøvetaking sivevann:

- Pump brønnen helt tom, ta prøve av "ferskt" vann.
- Egne pumpeslager for reint og møkkete vann
- OBS! Noen flasker skal inneholde syre



Transport til prøvemottaket

- Bruk kjølebag med kjøleelementer
- Termometer?
- NB! Prøven skal ikke fryses!
- Kjør prøven til mottaket så raskt som mulig
- "Gammel" prøve gir et usikkert/feil resultat



FEILKILDER

- Flaskevalg
- Prøveuttak
- Oppbevaring
- Spesiell forhold som ikke blir opplyst
- Parametervalg - bestilling
- Analyse
- Kontaminering



Analyse – måleusikkerhet

Størst måleusikkerhet ved lave konsentrasjoner

| Parameter | Eurofins analysekode | LOQ | nedre MU % | øvre MU % | Knekkpunkt MU | Metode |
|-----------|----------------------|------------|------------|-----------|---------------|-------------------|
| Fe | MM068 | 0,3 µg/L | 50 | 15 | 3 | NSENISO 17294-2 |
| Mn | MM089 | 0,05 µg/L | 50 | 15 | 0,5 | NSENISO 17294-2 |
| Cr | MM084 | 0,05 µg/L | 50 | 15 | 0,5 | NSENISO 17294-2 |
| Ni | MM096 | 0,05 µg/L | 50 | 15 | 0,5 | NSENISO 17294-2 |
| Zn | MM102 | 0,2 µg/L | 50 | 15 | 2 | NSENISO 17294-2 |
| Pb | MM082 | 0,01 µg/L | 50 | 15 | 0,1 | NSENISO 17294-2 |
| Cd | MM072 | 0,004 µg/L | 50 | 15 | 0,04 | NSENISO 17294-2 |
| Cu | MM078 | 0,05 µg/L | 50 | 15 | 0,5 | NSENISO 17294-2 |
| As | MM056 | 0,02 µg/L | 50 | 15 | 0,2 | NSENISO 17294-2 |
| Tot.P | MM515 | 3 µg/L | 40 | 20 | 10 | NS EN ISO 15681-2 |
| Tot.N | MM519 | 10 µg/L | 40 | 10 | 50 | NS 4743 |
| NH4 | MM512 | 5 µg/L | 40 | 20 | 25 | NS EN ISO 11732 |
| Cl | MM509 | 0,1 mg/L | 20 | 10 | 0,24 | EPA Method 325.2 |
| SS | MM166 | 1,5 mg/L * | | | | NS 4733 |
| pH | MM164 | 1 | | | | NS 4720 |



Prøvetaking ukjent utslipp

Få tatt prøve!

Terratest: helgardering for miljøgifter, bestill emballasje!

Husk at olje flyter opp

Ta prøve fra selve kilden hvis mulig



Kildesporing

Bruk kart!

Sirkle deg nærmeste forurensningskilden, sjekk forgreininger i bekk / ledningsnett

Se på vannføring, farge, lukt, lokalkunnskap om mulige kilder, gule sider

Prøvetaking, papirfeller, røyktester, fargetester, loggere



Olje i kum – Industrigata

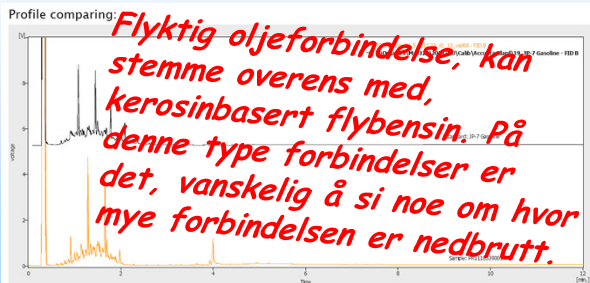
- Husk at olje flyter opp!



Olje i kum – Industrigata



Analyserte THC kromatogram med tolkning.
Mange bedrifter i området mulige kilder



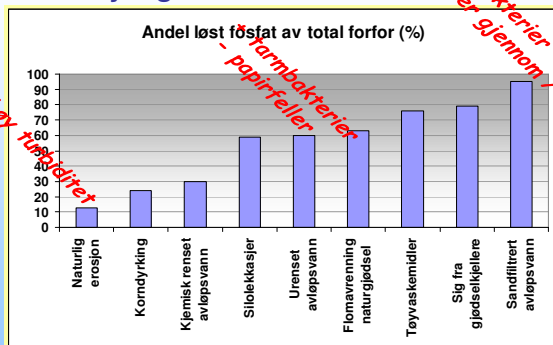
TOLKING AV RESULTATER



Uventet høy fosforkonsentrasjon:

- Ett eller alle prøvesteder?
Nedbør?
- Samtidig høy turbiditet?
Arealavrenning / høy vannføring?
- Samtidig høyt på tarmbakterier?
Kloakk...?

Sannsynlig kilde til fosfor i vassdrag:



TOLKING AV RESULTATER



Mikrobiologiske parametre (bakterier, virus og parasitter)

- Brukes for avdekke forurensing fra mennesker el varmblodige dyr
- Vi analyser på indikatorbakterier
- Finner vi indikatorbakterier
KAN det være sykdomsframkallende organismer tilstede






Krav til god indikatorbakterie:

- ✓ Alltid tilstede i avføring
- ✓ Tilstede i stort antall
- ✓ Tarminnhold må være eneste reservoar
- ✓ Formerer seg ikke ute i naturen
- ✓ Enkel å identifisere
- ? Genetisk stabil for egenskaper som brukes til identifikasjon
- ? Bedre evne til å overleve enn andre sykdomsframkallende mikroorganismer som kan spres med drikkevann
- ✓ Større resistens mot vannbehandling enn andre sykdomsframkallende mikroorganismer



✓ *E. coli* ✓ *Clostridium perfringens* (sporer)




TOLKING AV RESULTATER

Mikrobiologiske parametre :

- *E-coli*
- Koliforme bakterier
- Intestinale entrokokker
- *Clostridium perfringens*
- Kimtall: Totalt antall bakterier
 - 22 grader
 - 36 grader

} Indikator-
bakterier på
fekal
forurensing





TOLKING AV RESULTATER

E-coli

- E. coli er indikatorbakterie for fersk fekal forurensning.
- Overlever like lenge som de vanligste aktuelle sykdomsframkallende bakteriene (eks. salmonella, shigella) i vann.
- Er alltid tilstede i store mengder ved forurensning, lett å påvise!
- Har kortest levetid av indikatorbakterene i vann. Påvises E.coli kan i prinsippet alle type smittestoffer finnes i vannet

Krav: Skal ikke påvises i 100 ml vann (dvs 0 el < 1)





TOLKING AV RESULTATER

Koliforme bakterier

- Koliforme tarmbakterier har det til felles at de kan spalte melkesukker (laktose). I tillegg har vi koliforme bakterier som ikke spalter laktose. Disse er ikke tilpasset et livet i tarmen
- Hovedreservoaret er tarmen til varmblodige dyr og mennesker, men noen av de koliforme bakteriene kan leve både i tarmen og på planterester i jord og vann.
- Enkelte koliforme bakterier kan hjelpe til med nedbrytning av planterester i jord og vann.
- Lever lengre i vann enn E.coli. Påvises koliforme og ikke E.koli, er dette tegn på noe eldre forurensing

Krav: Skal ikke påvises i 100 ml vann (dvs 0 el < 1)



TOLKING AV RESULTATER

Intestinale enterokokker

- Indikatorbakterie på "gammel" fekal forurensning som kan påvise forurensning lengre fra utslippstedet.
- Har lengre overlevelsessevne enn koliforme bakterier, og indikerer tilstedeværelse av smittestoffer som virus kan være tilstede.
- Finnes i lavere mengder enn de koliforme bakteriene.
- Tåler godt saltvann, og brukes ofte til vurdering av badevann.

Krav: Skal ikke påvises i 100 ml vann (dvs 0 el < 1)



TOLKING AV RESULTATER

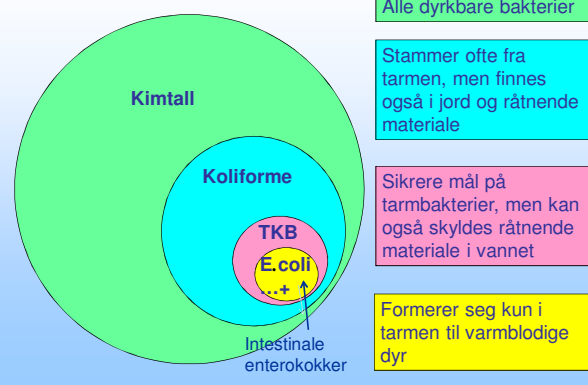
Clostridium perfringens

- Kan danne sporer, som er et "overlevelsesstadium". Disse er meget stabile og overlever store påkjenninger:
 - Resistent mot flere desinfeksjonsmidler
 - Tåler høye temperaturer
 - Tåler godt uttørking
- Er indikator på parasitter som danner sporer, for eksempel *Giardia* og *Cryptosporidium*. Brukes også som indikator på gammel forurensning.
- *Clostridium P.* er sykdomsfremkallende ved at den danner toksiner som gir matforgifning.

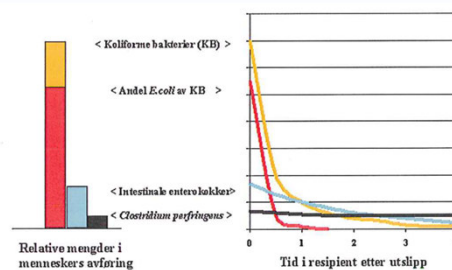
Krav: Skal ikke påvises i 100 ml vann (dvs 0 el < 1).

Må sikre at vannet ikke er forurenset av andre smittestoffer som *Cryptosporidium* el *Norovirus*

Indikatorbakterier avføring:



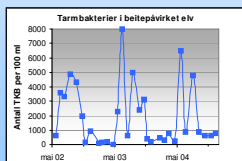
Levetid indikatorbakterier



Figur B.4.1 Forhold mellom de vanligste indikatorbakterier i menneskers avføring, og deres relative overlevelsessevne etter utslipp til vann. *E. coli* er analysert som Termotolerante koliforme bakterier (TKB). Tidsaksen er ikke gitt benevnelse, men for TKB i ferskvann som holder ca. 20 °C og er utsatt for dagslys, tilsvarer tallet 1 ca. 1 uke

Kommer tarmbakteriene fra mennesker eller dyr?

- Ikke enkle analysemetoder som avgjør om tarmbakterier kommer fra mennesker eller dyr ...
- Kommer langt med lokalkunnskap og sunn fornuft.
- TKB / E.coli lever kort i vann, - forurensningskilden er i nærheten.



Er avføring fra dyr mindre farlig enn fra mennesker?

- Helseisikoen begrenset så lenge mennesker og dyr ikke har alvorlige sykdommer.
- Avføring fra beitedyr har færre typer smittestoffer enn avføring fra mennesker,
- ...men kan ha større sprednings-potensiale avhengig av hvor og hvor tett beitingen foregår.



TOLKING AV RESULTATER

Hva sier Drikkevannsforskriften?

| Nr | Parameter | Enhet | Grense-verdi | Tiltaks-type | Merknad |
|----|--------------------------|------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| 5 | Clostridium Perfringens | Ant/100 ml | 0 | C | Dersom verdien overskrides..... |
| 6 | E.coli | Ant/100 ml | 0 | A | |
| 7 | Intestinale enterokokker | Ant/100 ml | 0 | A | |
| 8 | Kimtall 22 C | Ant/ml | - | C | Ved verdier >100 må årsaken vurderes |
| 9 | Koliforme bakterier | Ant/100ml | 0 | B | |

TOLKING AV RESULTATER

| | Colilert | NS-EN ISO 9308 |
|--------------------------|-------------------------|---|
| Prinsipp | Enzymaktivitet | Vekst av bakterier |
| Deteksjon | Koli og E.coli samtidig | Koli og E.coli kan skilles ved videre testing |
| Inkubasjonstid (Svartid) | 18-22 timer | 24 t/neg.resultat 48 t/pos.resultat |
| Temperatur | 37 °C | 37 °C |
| Avlesning | OK! Enkelt | Hmm.. Vanskelig.. |
| Verifisering | Nei (kan v/behov) | Ja, tar ytterligere 1 dg |






Koliforme Nordal skole

Endebutt med lite forbruk

| Prøvenr.: | 439-2011-04040261 | Prøvetaksdato: | 04.04.2011 | |
|----------------|--------------------------|-------------------|------------|------------------------|
| Prøvetype: | Drikkevann | Prøvetaker: | Florbert H | |
| Prøvermerking: | Nordal skole | Analysestartdato: | 04.04.2011 | |
| Analyse | Resultat: | Enhet: | MU | Metode: |
| Kimtall 22°C | 120 | cfu/ml | | ISO 6222 |
| E. coli | < 1 | MPN/100 ml | | Colilert-18/Quantitray |
| Koliforme | 16 | MPN/100 ml | | Colilert-18/Quantitray |

Ikke påvist bakterier ved ISO 9308-metoden

Årsak: innsig ved gravearbeider




Utdrag av instruks for Drammen

A. Påvist overskridelse av parametre som krever tiltakstype A etter drikkevannforskriften (E.coli og intestinale enterokokker)

Tiltak:

- Kartlegge hvilke områder som kan være berørt
- Vurdere hva årsaken kan være. Ta kontakt med Glitrevannverket for avklaring om eventuelle uregelmessigheter eller hendelser på deres anlegg.
- Ny prøvetaking
 - Ta ekstraprøver i / etter prøvepunktet det er målt E.coli så raskt som mulig. Ta prøver oppstrøms prøvepunktet, eventuelt i høydebasseng som forsyner prøvepunktet.
 - Prøvene analyseres på E.coli, koliforme bakterier, intestinale enterokokker og clostridium perfringens.

Varsling: Ved en prøve som viser få E.coli (1-3 stk):
 Mattilsynet varsles umiddelbart og i samråd med dem vurderes det om det er behov for ytterligere tiltak før resultatet fra ekstraprøvene foreligger
 Normalt ingen varsling til kundene, men må eventuelt vurdere om det er næringsmiddelbedrifter eller spesielle sårbare abonnenter som bør varsles.
Ved prøve med mange E.coli (> 3 stk), E.coli i flere prøver på nettet, eller påvisning av intestinale entrekokker:
 Mattilsynet varsles umiddelbart og i samråd med dem, VA-sjef og Helsestasjonen vurderes videre tiltak, og om det skal sendes ut anbefaling om koking av vannet i de berørte områdene.
Varsling til vanlige abonnenter:
 • Varsling gjennom media: i henhold til mal /skjema ES.
 • Opplysninger legges ut på kommunens hjemmeside.
 Sårbare abonnenter varsles pr telefon, Mfr liste K.27.
 Næringsmiddelbedrifter, varsles i henhold Instruks D2.02




TOLKING AV RESULTATER

Kimtall

- Indikasjon på det totale antallet bakterier tilstede i prøven. Sopp i vannet vil også inngå i analysen
- Gir ingen informasjon om hvilke bakterier, kan være både farlige og ufarlige bakterier.
- Høyt kimtall er indikator på begroing og dannelse av biofilm i vannforsyningssystemet. Dette kan igjen gi grobunn for andre uønskede mikrober. Stor begroing kan gi lukt og smak på vannet, og redusere virkningen av desinfeksjon
- Kimtall ved 36 °C er indikator på uønskede bakterier. Fanger opp bl.a. Bacillus, Clostridium og Legionella.


Krav ved 22 °C : Hvis > 100/ml må årsaken undersøkes.



SENSORISKE PARAMETRE

Farge: skyldes at vannet inneholder humus. Høyt jerninnhold kan også gi farge.

Turbiditet: mål på partikkelinnholdet i vannet. (uklarhet / grumsethet) .Kan komme av rustpartikler pga korrosjon eller organiske partikler pga bakterievekst. Oppvirvling av slam og avsetninger kan gi høy turbiditet



SENSORISKE PARAMETRE



Dårlig lukt/smak kan være tegn på mange forskjellige forurensinger:

- Klorforbindelser, feks ved klorering av farget vann
- Stoffe produsert av alger eller bakterier
- Forurensing av kjemikalier
- Metaller, feks kobber og jern
- Salter, feks Cl⁻
- Organisk stoff – humus

NB! Opplevs subjektivt

Krav: skal ikke være framtreddende

2 ved 12 oC

3 ved 25 oC



Klage på lukt av salmiakk av drikkevannet.



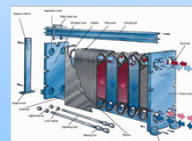
• Hvilke forhold kan påvirke vannet?

Fra Wikipedia: Salmiak er Ammoniakk (NH₃) i vann som danner basen for moderne gjødselproduksjon. Brukes også mye som kjølemedium i større kjøle- og fryseanlegg. Finnes det varmeveksler, fjernvarmeanleggi huset det klages på vannet?

• Hva kan vi analysere på?

Nitrogenforbindelser, NH₃ +

• Årsak til lukt: Lekkasje i varmeveksler som sannsynligvis påvirket varmtvannet



pH



pH-verdi er en viktig parameter i forhold til korrosjon, den inngår i et kompleks forhold mellom karbondioksid, oksygen, hardhet (Ca+Mg), alkalitet og temperatur.

pH-verdi < 7 gir tæring på de fleste metaller. Optimal pH variere med ulike materialer. pH ca 8-8,5 gir tilfredsstillende forhold for de fleste materialer. Ved bruk av klor bør dette tilsettes før behandling som øker pH (for eksempel alkalisering) da klor har bedre virkning når pH < 7.

Krav: 6,5-9,5. Mindre overskridelser medfører ikke helseskader, men >11 kan gi etse-skader. Lave verdier kan indirekte ha helsemessige konsekvenser pga korrosjonsprodukter

TOC/KOF



TOC (Totalt organisk karbon) og **KOF** (Kjemisk oksygen forbruk), er et mål på organisk stoff i vannet, både humus og andre organiske stoffer (jordbruk og industri)

Høye verdier gir farge og kan gi grunnlag for mikrobiologisk vekst og smaksproblemer

Grenseverdi: TOC: 5 mg C/l
KOF: 5 mg O/l



Jern

Jern finnes i bergarter og noe jern kan finnes naturlig i vannet. Men **høye jernverdier** skyldes vanligvis korrosjon i drikkevannssystemet. (kfr pH)

Høye jernverdier har normalt ingen direkte helsemessig betydning, men kan redusere effekten av desinfeksjonen. Høyt innhold av jern kan gi lukt og smak, og kan også føre til misfarging av klær og sanitetsutstyr.

Grenseverdi: 0,2 mg Fe/l



Mangan

Mangan finnes i berggrunn

Høye manganverdier har normalt ingen direkte helsemessig betydning, men kan gi avsetninger i ledningsnettet og bruksmessige ulemper. Kan også gi belegg på UV-lamper.

Grenseverdi: 0,05 mg Mn/l



Reklamasjoner

- Bruk rekvissjonsskjema
- Skriv kort og klart hva det gjelder
- Skriv inne prøvenr/fakturanr
- Signatur



Kontrakt med Eurofins

- 6.1 Prøveplaner
- 6.2 Prøvehenting
- 6.3 Emballasje
- 6.4 Analysering
- 6.5 Rapportering
- 6.6 Beredskap
- 6.7 Avvik



Tips for hvor en kan finne nyttig info:

FHIs Drikkevannforsyningens ABC:

http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,3030:1:0:0:::0:0

Veileder til Drikkevannsforskriften:

http://www.mattilsynet.no/regelverk/veiledere/vann/rettleiar_til_drikkevassf_resegna_9107