



## Forklaring på drikkevannsanalyser

Mange forskjellige infeksjonssykdommer kan overføres med drikkevann. De aller fleste sykdomsfremkallende organismer skiller ut med avføringen fra smittede mennesker eller dyr. Det vil være både dyrt og uhensiktsmessig å lete etter alle disse forskjellige organismene, og man benytter derfor analyse av vanlige tarmbakterier som indikasjon på at vannet er forurenset med slik avføring. Vanlige tarmbakterier er normalt ikke sykdomsfremkallende, men når disse er tilstede i vannet, kan også andre sykdomsfremkallende tarmbakterier eller protozoer være tilstede. Rutinemessig bakteriologisk undersøkelse av drikkevann omfatter derfor normalt analyse av Kimtall, Koliforme bakterier og E.coli bakterier.

### Kimtall

Kimtall er et mål for alle påviselige bakterier og mikroorganismer i vannprøven. Vann med høyt kimtall har ofte høyt innhold av organisk material og mulig tilsig av overflatevann. Gravde eller sprenge brønner, samt overflatevann har ofte høyt kimtall. Nye borebrønner kan ha høyt kimtall i lang tid etter at de er tatt i bruk. Dette skyldes rester av boreslam. Etter noe tids forbruk vil vanligvis kimtallet reduseres til et lavere nivå. Høyt kimtall kan innvirke på vannets lukt og smak. Man blir ikke syk av høyt kimtall alene, men høye verdier kan indikere at vannkilden ikke er godt nok sikret mot forurensing. Drikkevannsforskriften angir at kimtall bør være lavere enn 100/mL i offentlig drikkevann. I private vannkilder bør ikke kimtallet overstige 1000/mL.

## Koliforme bakterier

Dette er tarmbakterier fra mennesker eller varmblodige dyr. Noen koli-bakterier vil kunne formere seg og overleve relativt lenge ute i naturen og i jordsmonnet. Påvisning av koliforme bakterier i en vannprøve, tas som et tegn på at vannet er forurensset, mest sannsynlig på grunn av tilsig av forurensset overflatevann. Drikkevannsforskriften angir at det ikke skal påvises koliforme bakterier i offentlig drikkevann. I private vannkilder bør ikke antallet koliforme bakterier overstige 10/100mL. Ved antall over 10 bør vannet kokes.

## E. coli

E. coli-bakterier er også tarmbakterier fra mennesker eller varmblodige dyr. Disse kan ikke formere seg ute i naturen og overlever der kun kort tid. Påvisning av E. coli i en vannprøve, tas som et sikkert tegn på at vannet nylig er forurensset av kloakk. Slikt vann kan i tillegg inneholde flere andre sykdomsfremkallende bakterier. Drikkevannsforskriften angir at det ikke skal påvises E. coli-bakterier i offentlig drikkevann. I private vannkilder bør heller ikke E. coli påvises. Ved påvisning av E. coli bør vannet kokes.

## Intestinale enterokokker

Intestinale enterokokker er tarmbakterier, som overlever lenger i vann enn koliforme bakterier. Hvis man påviser intestinale enterokokker i vannet, er det en indikator på at virus kan være tilstede i vannet. Drikkevannsforskriften angir at det ikke skal påvises intestinale enterokokker i offentlig drikkevann. I private vannkilder bør heller ikke bakterien påvises. Ved påvisning, bør vannet kokes.

## Clostridium perfringens

Dette er tarmbakterier som danner sporer. Disse sporene kan overleve lenge i vann og miljø. Hvis man påviser clostridium perfringens i vannet, er det en indikator på at virus og parasittcyster kan være tilstede i vannet. Drikkevannsforskriften angir at det ikke skal påvises clostridium perfringens i offentlig drikkevann. I private vannkilder bør heller ikke bakterien påvises. Ved påvisning, bør vannet kokes!

Påvisning av intestinale enterokokker og clostridium perfringens kan indikere en eldre forurensing av vannkilden.

## pH

pH angir vannets surhetsgrad. Når pH-verdien er lavere enn 7, betegnes vannet som surt. Surt vann er korrosivt og kan øke utløsning av tungmetaller fra vannledninger og armatur. Korrosivt vann fører til kortere levetid på ledningsnett og fare for lekkasje. Høy pH-verdi kan indikere at vannet har høyt innhold av kalk (se kalsium og magnesium). pH-verdi bør ligge mellom 6,5–9,5.

## Konduktivitet

Konduktivitet er et mål for vannets ledningsevne. Grunnvann har normalt høyere konduktivitet enn overflatevann. Høy konduktivitet kan indikere at vannet har høyt innhold av oppløste mineraler og/eller metaller. Konduktiviteten bør være lavere enn 250 mS/m.

## Turbiditet

Turbiditet er et mål for mengde svevepartikler i vannet, og kan karakteriseres som nedsatt siktbarhet eller uklarhet i vannet. Turbiditeten bør være lavere enn 4 FTU.

## Fargetall

Fargetall brukes til å betegne vannets farge. Høy farge i norske vannkilder skyldes normalt høyt innhold av humusstoffer og/eller jern. Fargetall bør være lavere enn 20 mg Pt/L.

## Jern

Høyt innhold av jern i drikkevannet kan gi bruksmessige ulemper i form av gul farge på vannet, gult/brunt belegg i sanitærutstyr, store mengder rustslam i ledningsnett og trykktank, dårlig smak, gule/brune flekker på hvit tøyvask etc. Høyt jerninnhold skyldes ofte at det er jern i grunnen, eller at det er tæring på gamle vannrør laget av jern. Høyt jerninnhold har til nå ingen kjent negativ betydning for helsen. Jerninnholdet bør være lavere enn 0,2 mg/L (200µg/L).

## KOF

KOF (Kjemisk Oksygen Forbruk) angir mengden organisk materiale i prøven. Dette kan være humusstoffer eller andre organiske stoffer fra for eksempel jordbruks- og industriutslipp. Høyt innhold av organiske stoffer kan gi gul farge, dårlig lukt/smak og slamdannelse. KOF-verdien bør være lavere enn 5 mg/L.

## Mangan

Høyt innhold av mangan kan gi sorte avsetninger i sanitærutstyr, og kan gi sorte flekker på hvitvask. Slamavsetninger i ledningsnett og pumpeutstyr kan også forekomme. Høyt manganinnhold har til nå ingen kjent negativ betydning for helsen. Manganinnholdet bør være lavere enn 0,05 mg/L (50µg/L).

## Kalsium & magnesium

Kalsium og magnesium forårsaker hardt vann. Høy hardhet kan føre til redusert vaskeeffekt på grunn av uløselig kalksåpe og utfelling av kalsiumkarbonat. Dette vil igjen kunne forårsake overoppheting og skade på elektriske varmeelementer, for eksempel i varmtvannsberedere. Hardt vann anses helsemessig som gunstig, men drikkevannsforskriften angir at totalverdi på over 25 mg/L kan føre til bruksproblemer. Tyske hardhetsgrader er ofte benyttet som enhet for hardhet. Tyske hardhetsgrader °dH =  $(\text{kalsium}/7,13) + (\text{magnesium}/4,33)$ .

## Klorid

Høyt innhold av klorid i drikkevann gir saltsmak på vannet. Dette forårsakes som regel av inntrengning av sjøvann eller veisaltning. I tillegg har høyt kloridinnhold stor betydning for vannets korrosivitet. Kloridinnholdet bør være lavere enn 200 mg/L.

### Nitrat og total fosfor

Nitrat og total fosfor er stoffer som finnes i kloakk, naturgjødsel og kunstgjødsel. Høyt innhold av disse stoffene indikerer vanligvis tilsig fra gjødslet mark. Nitratinnholdet bør være lavere enn 10 mg/L. Total fosfor høyere enn 0,15 mg/L kan indikere en markant tilførsel hvis kilden er innsjø eller elv.

## Kobber

Kobber i vannet fører lett til grønn misfarging av sanitærinstallasjoner. Ved høye konsentrasjoner kan personer med lyst hår få et grønnskjær i håret ved hårvask. Kobber finnes sjeldent i selve vannkilden, men kan skyldes at vannet er korrosivt og dermed kan tære på gamle kobberrør. Kobber i høye konsentrasjoner kan over tid medføre skader på lever og nyrer. Kobberinnholdet bør være lavere enn 1,0 mg/L.

## Radon

Radon er en radioaktiv gass som kan finnes i fjellgrunn. Den kan tilføres grunnvannet, noe som gjør at brønner boret i fjell generelt har høyere innhold enn gravde brønner. Risiko for helseskader er størst ved innånding av radonholdig vanndamp, for eksempel ved dusjing. Radoninnhold kan reduseres ved installasjon av radonutskiller. Ved radoninnhold over 500 Bq/L bør tiltak iverksettes. Ved radoninnhold over 1000 Bq/L bør vannet ikke brukes som drikkevann eller til annet hushold.

## Hydrogensulfid

Lukt av svovel er ikke unormalt i borebrønner. Det skyldes som oftest dannelse av hydrogensulfid (H<sub>2</sub>S), en gass som ofte dannes i grunnvann og i dype, næringsrike og humusholdige innsjøer. H<sub>2</sub>S kan også dannes ved nedbryting av organisk materiale i ledningsnett. Fjerning av H<sub>2</sub>S gjøres ved lufting av brønnen. I noen tilfeller kan det være nok å lage til en ventil eller lufteanordning på toppen av brønnrøret over bakkenivå. Pass på at ikke rusk, insekter og smådyr kan komme inn i ventilen. I enkelte vannkilder er det imidlertid nødvendig med spesielle oksidasjonsanlegg. Vann med høyt innhold av H<sub>2</sub>S vil ofte også inneholde oppløst jern eller mangan. Disse metallene vil kunne felle ut som et rødbrunt eller svart bunnfall etter lufting. H<sub>2</sub>S er giftig i små mengder, men lukter så ubehagelig selv i ørsmå mengder at vannet ikke kan drikkes. Det er ikke angitt noen øvre verdi for H<sub>2</sub>S i drikkevann.

## Fluor

0-0,5 mg/L: Ingen synlig virkning på tenner. Ingen kjent virkning på kroppen. Beskytter ikke mot tannråte. Fluortabletter og fluortannpasta kan benyttes.

0,5-1,0 mg/L: Jo nærmere 1 mg/L man kommer, desto bedre er beskyttelsen mot tannråte. Skadevirkninger er ikke påvist. Fluortabletter bør ikke brukes, men fluortannkrem kan fortsatt benyttes.

1,0-1,5 mg/L: God beskyttelse mot tannråte. 1,5 mg/L er den høyeste konsentrasjonen som drikkevannsforskriften anbefaler. Ved denne konsentrasjonen kan man hos noen få barn se hvite, nesten umerkelige og fullstendig ufarlige flekker på tannemaljen. Ingen helseskader. Fluortabletter og fluortannpasta bør ikke brukes.

1,5-3,0 mg/L: Fortsatt god beskyttelse mot tannråte. Ikke kjente helseskader, men omtrent halvparten av barna vil få tannflekker. Noen av disse vil være skjemmende. Jo høyere konsentrasjon av fluor, desto hyppigere er flekkene. Flekker kan mildnes eller unngås dersom man bruker fluorfattig vann til spedbarnsmaten.

3,0-4,0 mg/L: Jo høyere konsentrasjon av fluor, desto flere tannflekker. Ved konsentrasjon over 3,0 mg/L bør barn under 7 år begrense bruken av vannet. Ved 4,0 mg/L kan man se tannflekker hos alle barn etter noen år. Mellom 30-50 % vil ha skjemmende flekker. Tennene blir dessuten mer skjøre og mindre motstandsdyktige. Ved høyere konsentrasjon øker også risikoen for helseskader.

Over 4,0 mg/L: Skadelig for tennene. Det er også mulighet for helseskader. Vannet bør ikke brukes som drikkevann.