

## Analyseordbog

Opdateret november 2015

Ordbogen tager udgangspunkt i Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg nr. 292 af 26. marts 2014 samt opdatering af denne som pt. er i høring. Ikke alle stoffer nævnt i bekendtgørelsen er nævnt her i, da de sjældent forekommer og således sjældent indgår i alm. vandforsyningers analyseprogram. Desuden er termer fra tidligere bekendtgørelser inkluderet.

1

1,1,1-trichlorethan

Se Organiske klorforbindelser.

1,2-dichlorethan

Se Organiske klorforbindelser.

A

Aggressiv kuldioxid (CO<sub>2</sub>)

Forekommer hvor jorden er kalkfattig.

Kuldioxid er en svag syre, som tilføres grundvandet naturligt med nedbøren. Når der ikke er tilstrækkelig kalk i jorden til at neutralisere kuldioxiden, vil det blive tilført grundvandet som aggressivt kuldioxid. Stoffet skal fjernes ved vandbehandling, da det ellers kan skade ledningsnettet. Hvis kontrollen (omprøve) viser for høj værdi, anbefales det at få tjekket filter eller kontakt uvildig rådgiver. Vandbehandlingen kan bestå i ekstra beluftning og efterbehandling i filter med en særlig filtersandblanding (tilsat marmor). Ofte kræves dobbelt vandbehandling.

Højest tilladelige værdi: 2 mg/L

Bemærk dog at analyseresultat tillades angivet som mindre end 5 (< 5) hvis bikarbonat-indholdet er højt.

Alkalinitet

En evne hos opløsninger til at tage imod syre uden at opløsningen bliver mere sur. F.eks. kan karbonater binde sig til de sure brintioner og forhindre opløsningens pH i at ændres. Total-alkalinitet i en vandprøve er den mængde syre, der kræves for at ændre pH fra den aktuelle pH til pH 4,5 og måles i milli-equivalenter H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> (meq/L). Ved ekvivalenspunktet pH 4,5 er hydrogenkarbonat omdannet til dihydrogenkarbonat (CO<sub>2</sub>).

Aluminium (Al)

Aluminium er almindeligt forekommende i jorden, især i egne med surt grundvand som opløser aluminium fra jordpartiklerne. Aluminium udfældes ved pH 5,8 - 6,2 og kan ses som en uklarhed i vandet. Aluminium er normalt ikke skadeligt, men dialysepatienter kan være sårbare, ligesom overdreven indtagelse påvirker centralnervesystemet. Der er kun risiko for aluminium, hvis vandet har lav pH, aggressivt vand kombineret med blødt vand.

Højst tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 100 µg/L

ved forbrugers taphane: 200 µg/L

Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

Forekommer naturligt i jorden og stammer fra nedbrydning af organiske materialer. Forhøjet indhold af stoffet kan være tegn på forurening.

Råvandets indhold af ammonium kan fjernes ved iltning, hvorved det omsættes til nitrit og nitrat. Denne iltning bør tilendebringes på vandværket, da iltningen ellers vil forløbe under ukontrollerede forhold i ledningsnettet med risiko for forøget indhold af nitrit i drikkevandet ved forbrugerne.

Højst tilladelige værdi: 0,05 mg/L

Såfremt vandet ikke filtreres på vandværket, accepteres indhold på op til 0,5 mg/L.

#### Anioner, total

Summen af alle negative ioner. Ioner er atomer eller molekyler, der har optaget eller afgivet en eller flere elektroner, og som derved optræder som elektrisk ladede i vandet. F.eks. optræder salt som natrium og kloridioner: Na<sup>+</sup> og Cl<sup>-</sup>. Vand er elektrisk neutral, dvs. der er lige mange positive og negative ionladninger – altså når man tæller plus'er (+) og minus'er (-). Analyseres ionbalancen skal der gerne vise næsten samme værdi som anioner (negative ioner) og kationer (positive ioner). Der findes ikke en højst tilladelig værdi for det totale indhold af anioner.

#### Anionaktive detergenter

Forskellige typer af sæbestoffer, overfladeaktive stoffer til vask og opløsning af stoffer, ca. halvdel af forbruget af sæbestoffer i Danmark udgøres af anioniske detergenter. Indhold af disse stoffer indikerer, at vandet er forurenet med spildevand eller med stoffer fra virksomheder, der producerer rengøringsmidler, farvestoffer til tekstiler og tjæreprodukter.

Højst tilladelige værdi: 100 µg/L

#### Antimon (Sb)

Grundstof, sølvhvidt metal også kaldet stibium. Større vandforsyninger skal regelmæssigt analyseres for antimon, se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 2 µg/L

ved forbrugers taphane: 5 µg/L

#### AOX

Betegnelsen betyder adsorberbart organisk halogen. Gruppen omfatter en række organiske stoffer, der indeholder klor, jod, fluor eller brom, der kan adsorberes på aktivt kul. Indikerer forurening fra papirproducenter, medicinalindustrien eller brandslukning.

#### Aromater

Dækker bl.a. over stofferne benzen, toluen, xylener og naftalen. Stammer fra olie- og benzinprodukter. Indgår i regelmæssig kontrol for Organiske Mikroforureninger på Afgang fra vandværk. Der skal desuden analyseres for Aromater i boringskontrol, hvis der i det grundvandsdannende opland findes en risiko for forurening med stofferne.

#### Arsen (As)

Giftigt grundstof. Geologisk naturligt forekommende. Kan fjernes ved filtrering gennem jernfilter. Indgår i den regelmæssige kontrol for uorganiske sporstoffer og i boringskontrol. Se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 5 µg/L

ved forbrugers taphane: 10 µg/L

## B

### BAM

Betegnes også 2,6 dichlorbenzamid, og er et nedbrydningsprodukt fra total-ukrudtsmidlerne Prefix og Caseron, som indeholder det aktive stof dichlobenil (forbudt siden 1996). Er typisk brugt i byområder til renholdelse af parkeringspladser, fortove m.v. Se også Pesticider. BAM er det stof, som lukker flest indvindingsboringer og findes ofte i boringer, som er utætte, eller fordi boringerne er udført forkert. Der er flere måder at nedbringe BAM på – bl.a. ved renoveringer, ombygning af bo-

ring, separationspumpninger i en periode. Flere steder kan det ses, at stoffet aftager, og da der ikke sker tilførsel til grundvandet, vil det være et spørgsmål om tid, inden stoffet igen er væk fra grundvandsmagasinet. Det anbefales at undersøge mulighederne for afhjælpende foranstaltninger.

Højst tilladelige værdi: 0,1 µg/L

#### Barium (Ba)

Metallisk grundstof, som ligner calcium og strontium. Indgår i boringskontrol. Se Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi: 700 µg/L

#### Benz(a)pyren

Se PAH.

#### Benzen

Tilhører gruppen af monoaromatiske kulbrinter, også kaldet BTXN. Benzen er kræftfremkaldende og findes i forbindelse med forureninger fra benzintanke og forskellige industrier. Se også Aromater.

Højst tilladelige værdi: 1 µg/L

#### Bikarbonat/Hydrogenkarbonat (HCO<sub>3</sub>)

Giver vandet en hårdhed, der nedsættes ved kogning. Bikarbonat udfældes som kedelsten. Den del som fjernes ved kogning kaldes den forbigående hårdhed (den del af calcium og magnesium som svarer til hydrogenkarbonaten). Den totale hårdhed angives i tyske hårdhedsgrader – se hårdhed. Den beregnes ud fra indholdet af calcium og magnesium og oplyses normalt i den udvidede kontrol. Bikarbonat har desuden en pH-stabiliserende effekt.

Indholdet af bikarbonat bør være over 100 mg/L.

#### Bly (Pb)

Tungmetal, se også Uorganiske sporstoffer. Normalt er bly ikke et stof, som findes i grundvandet, da det bindes i jorden under normale forhold. Hvis der er skydepladser eller andre særlige forhold, kan stoffet indgå i analysekontrollen. Større vandforsyninger skal regelmæssigt analyseres for bly.

Højst tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 5 µg/L

ved forbrugers taphane: 10 µg/L

#### Bor (B)

Metalagtigt grundstof. Geologisk naturligt forekommende. Bor er indikator for påvirkning af spildevand, men forekommer også i høje koncentrationer ved påvirkning af saltvandsindtrængen eller aflejringer. Indgår i den regelmæssige kontrol for uorganiske sporstoffer og i boringskontrol. Se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi: 1000 µg/L

#### Bromat

Bromat er et halogenholdigt omdannelsesprodukt. Der måles kun for bromat ved desinfektion med klor, ozon eller lignende stærkt iltende stof.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang vandværk: 10 µg/L

ved indgang til ejendom: 10 µg/L

#### BTXN-gruppen

Se Aromater

#### C

#### Cadmium (Cd)

Hvidt metallisk grundstof, se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 2 µg/L

ved forbrugers taphane: 5 µg/L

#### Calcium (Ca)

Calciumindholdet i grundvand stammer fra letopløselige kalkaflejringer i undergrunden. Calcium og magnesium danner tilsammen vandets hårdhed. Calcium har også en hæmmende indvirkning på tilfælde af caries i samspil med fluorid.

Højst tilladelige værdi: Bør ikke overstige 200 mg/L.

#### Chlorid

Se Klorid.

#### Chloroform

Se Trichlormetan.

#### Klorphenoler

Nedbrydningsprodukter fra pesticider, der indeholder phenoxysyrer. Indhold indikerer, at der er risiko for forurening med pesticider. Stofferne kan ved høje koncentrationer give skader på centralnervesystemet.

Højst tilladelige værdi: 0,01 - 0,1 µg/L

#### Coliforme bakterier / Colibakterier

Coliforme bakterier omfatter en lang række forskellige bakterier, som opfører sig ens. De findes naturligt i jord, overfladevand og forrådnede planter – men som udgangspunkt ikke i drikkevand (mængden kan typisk ikke påvises med den krævede metode og må derfor ikke kunne påvises).

Tilstedeværelse af coliforme bakterier i drikkevandet tyder derfor på en forurening – typisk fra overfladevand. Coliforme bakterier er som regel ikke sygdomsfremkaldende i sig selv, men øger sandsynligheden for, at der også findes sygdomsfremkaldende bakterier i vandet, idet de trives de samme steder. Samtidig med analyse for coliforme bakterier analyseres for *E.coli* (se denne).

Coliforme bakterier kan fjernes – eksempelvis ved kogning, men årsagen skal findes. Må ikke forekomme i drikkevand, men i praksis må der være op til 20 stk. pr. 100 mL inden kommunen/embedslægen skrider ind med kogeanbefaling. Derfor skal fund af coliforme bakterier opfattes som en alarm og årsagen skal findes.

Erfaringer viser at *alle* vandforsyninger har coliforme bakterier i systemet, men ved alm. stikprøvekontrol påvises disse sjældent på grund af det lave indhold.

Højst tilladelige værdi: Må ikke kunne påvises.

#### *Clostridium perfringens*, herunder sporer

*Clostridium perfringens* er en konstant bestanddel af den normale tarmflora hos dyr og mennesker samt den naturlige jordbundsflora. Bakterien er sporedannende og kan derfor sættes i forbindelse med tidligere forureninger.

Prøven udtages kun, hvis vandet stammer fra eller er påvirket af overfladevand.

Der må ikke være et måleligt indhold af *Clostridium perfringens* i vandet.

#### Cobolt / Kobolt (Co)

Et metal som ligner jern og nikkel. Indgår bl.a. i vitaminet B12, men øget indtag er sygdomsfremkaldende. Se Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi: 5 µg/L

#### Cyanid (CN)

Måles kun, hvis der findes forureningskilder hertil f.eks. gasværksgrunde, lossepladser, saltoplag eller galvaniseringsanstalter, hvor der har været anvendt cyanid. Se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi: 50 µg/L

## D

### Detergenter

Kan være naturligt forekommende, men stammer antageligt fra især vaske- og rengøringsmidler.  
Se Anioniske detergenter.

## E

### *E. coli* (*Escherichia coli*)

Kaldes også fækale colibakterier og stammer fra tarmfloraen hos mennesker og dyr.

Påvisning af *E. coli* behøver i sig selv ikke at være sygdomsfremkaldende, men visse stammer af bakterien er sygdomsfremkaldende. Desuden tyder en forurening med disse bakterier på en frisk forurening af drikkevandet, der stammer fra husspildevand, dyregødning eller lignende. Disse bakterier kan fjernes ved kogning, men årsagen skal findes.

Se også Coliforme bakterier.

Højst tilladelige værdi: Må ikke kunne påvises.

### Enterococcer

Stammer fra tarmfloraen, men kan i modsætning til *E. coli* overleve og formere sig uden for tarmkanalen. Disse er således indikator for en fækal forurening (forurening med ekskrementer) af ældre dato.

Højst tilladelige værdi: Må ikke kunne påvises.

## F

### Farve

Vandets farve er en æstetisk subjektiv karakter. Nogle vandtyper er gullige og helt klare, mens andre farver typisk opstår pga. forureninger. En gullig farve er tegn på, at der er organisk stof i vandet eller udfældning af metaller – oftest jern.

### Farvetal (Pt)

Har vandprøven en gullig farve, er det tegn på, at der er organisk stof i vandet eller udfældning af metaller – oftest jern. I laboratoriet måles vandets farveintensitet i forhold til en standardopløsning af platinsalt i forskellige koncentrationer.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 5 mg Pt/L (skyldes farven humus-indhold, kan tillades værdi på 15)

ved forbrugers taphane: 15 mg Pt/L

### Fenoler, Cresoler og Xylenoler

Indhold af disse stoffer indikerer, at der kan være forurening fra gasværker, lossepladser, metalstøberier samt asfalt- og mineraluldsproduktion. Cresoler og xylenoler kan give skader på centralnervesystemet ved forholdsvis høje koncentrationer. Phenoler derimod kan give lignende effekter ved meget lave koncentrationer. Phenoler giver vandet afsmag, selv ved lave koncentrationer.

Phtalater anvendes i maling, lim, fugemasse, lak, trykfarver og plastblødgørere.

### Fluorid (F<sup>-</sup>)

Er der fluorid i drikkevandet, kan det enten stamme fra de geologiske jordlag, der afgiver fluorid eller fra en forurening med industrispildevand. Et indhold af fluorid på ca. 1 mg/L i drikkevandet forebygger caries, mens indhold over 3 - 4 mg/L kan skade emaljen. Høje koncentrationer er set i flere tilfælde fra kalk-boringer.

Højst tilladelige værdi: 1,5 mg/L

## H

### Hydrogenkarbonat

Se Bikarbonat.

### Hårdhed

Er bestemt ud fra vandets indhold af calcium og magnesium og opgives i grader hårdhed, °dH (ty-ske hårdhedsgrader). Et stort indhold betyder, at vandet er hårdt – et lille indhold, at vandet er blødt:

Total hårdhedsgrad	Betegnelse
0- 4	Meget blødt
4- 8	Blødt
8-12	Middel hårdt
12-18	Temmelig hårdt
18-30	Hårdt
over 30	Meget hårdt

Der er ikke stillet kvalitetskrav til hårdheden, men den bør ligge mellem 5-30 °dH.

## I

### Ilt / Oxygen (O<sub>2</sub>)

Grundvand indeholder ingen eller små mængder af ilt. Iltning på vandværket tilfører drikkevandet ilt, der giver en frisk smag og forhindrer bakterier, der lever under iltfattige forhold, i at formeres. Lugt og dårlig smag kan derfor være tegn på utilstrækkelig iltning. Samtidig med iltningen udfældes jern og mangan, og ammonium omdannes til nitrat. Svovlbrinte, metan og ammoniak afgasses. Der er ikke fastsat krav til indholdet på afgang værk, men dette skal være højt nok til at overholde kravet ved indgang til ejendom.

Minimumskrav ved indgang til ejendom: 5 mg/L

### Inddampningsrest / tørstofindhold

Vandets inddampningsrest er den rest af salte, der er tilbage, når vandet er fordampet ved 100 °C. Indhold af forskellige salte giver vandet smag.

Ved fastsættelse af grænseværdi tages hensyn til, at risikoen for tæring i vandinstallationer øges ved stigende saltindhold.

Højst tilladelige værdi: 1.500 mg/L

## J

### Jern (Fe)

Forekommer naturligt og i rigelige mængder i de geologiske lag, og er et stof, der sjældent er skadeligt. Det kan fjernes ved iltning og filtrering af vandet. Såfremt det ikke fjernes, kan det give metalsmag og uklarhed af vandet, samt aflejringer i ledningsnettet og i armaturer. Af hensyn til minimum af fejl ved vandmålere bør vandværket sikre, at jern- og manganindholdet hele tiden er så lavt som muligt. Ellers kan det koste dyrt, når vandmålerne kasseres ved den obligatoriske målerkontrol. Højt jernindhold i vandet giver også gener i form af gulfarvning ved tøjvask og afsætninger i kummer og vaske. Forhøjet jernindhold kan skyldes, at filteret trænger til eftersyn/rensning. Miljøstyrelsen anbefaler, at det første vand efter filterskylning filtreres endnu engang.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 0,1 mg Fe/L

ved indgang til ejendom: 0,2 mg Fe/L

## K

### Kalium (K<sup>+</sup>)

Forekomster af kalium i drikkevandet kan være tegn på forurening fra spildevand, husdyrgødning, handelsgødning eller nedsivning fra losseplads.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 10 mg/L

ved indgang til ejendom: 10 mg/L

### Kationer, total

Summen af alle positive ioner. Ioner er atomer eller molekyler, der har optaget eller afgivet en eller flere elektroner, og som derved optræder som elektrisk ladede i vandet. F.eks. optræder salt som

natrium og kloridioner: Na<sup>+</sup> og Cl<sup>-</sup>. Vand er elektrisk neutral, dvs. der er lige mange positive og negative ionladninger - altså når man tæller plus'er (+) og minus'er (-). Analyseres ionbalancen, skal der være næsten samme værdi for anioner (negative ioner) og kationer (positive ioner). Der findes ikke en højst tilladelig værdi for det totale indhold af kationer.

Kimtal 21 °C

Afløst af Kimtal 22 °C.

Kimtal 22 °C

Kim er naturligt forekommende jord- og vandbakterier m.v., som lever af vandets organiske indhold. Kimtal 22 °C er udtryk for antallet af »kuldeelskende bakterier«. Et højt indhold af kim giver vandet dårlig holdbarhed. Forhøjet indhold af kim kan skyldes vækst i filtre og rentvandsbeholdere, hydroforer mv. De er sjældent sygdomsfremkaldende, men grænseværdien er fastsat under hensyntagen til svage personer. Forhøjet indhold af kim kan skyldes utætheder, hvor overfladevand har adgang til vandværksvandet – f.eks. ved boring eller rentvandstank, eller hvis der har været foretaget arbejde, inspektion m.m.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 50 CFU/ml\*

ved indgang til ejendom: 200 CFU/ml

\* Hvis vandet er desinficeret er den højst tilladte værdi 10 pr. ml.

Kimtal 37 °C

Bakterier, der kan vokse ved legemestemperatur, kan være sygdomsfremkaldende. Pludselige stigninger kan være tegn på forurening.

Bør ikke forekomme i drikkevand.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 5 CFU/ml

ved indgang til ejendom: 20 CFU/ml

Klor, frit og total

Forskellige klorprodukter kan bruges til desinfektion, og bruges disse skal der også analyseres for klor.

Indholdet bør være mindst muligt, under samtidig overholdelse af de mikrobiologiske krav.

Klorede opløsningsmidler

Se Organiske klorforbindelser.

Klorid (Cl)

Er naturligt forekommende i alle typer grundvand.

Højt indhold kan stamme fra saltvandsindtrængning eller saltholdige jordlag. Klorid kan, i høje koncentrationer, give smagsproblemer og risiko for tæring i varmtvandssystemer, især hvis hydrogenkarbonat-/bikarbonatindholdet er lavt.. Vandet smager salt ved ca. 400 mg/L.

Højst tilladelige værdi: 250 mg/L

Kobber (Cu)

Metallisk grundstof. Se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 100 µg/L

ved forbrugers taphane: 2.000 µg/L (efter hentand 12 timer)

Konduktivitet

Se Ledningsevne.

Krom (Cr)

Metallisk grundstof der danner stærkt farvede forbindelser. Se også Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi:  
ved indgang til ejendom: 20 µg/L  
ved forbrugers taphane: 50 µg/L

Kviksølv (Hg)  
Tungmetal. Se også Uorganiske sporstoffer.  
Højst tilladelige værdi: 1,0 µg/L

## L

### Ledningsevne / Konduktivitet

Et mål for vandets elektriske ledningsevne direkte proportionalt med indholdet af opløste salte i vandet. Saltene er en naturlig bestanddel og giver drikkevandet smag. Især klorid, nitrat og sulfat bidrager til en høj ledningsevne. Er ledningsevnen høj, kan det være tegn på, at der siver saltvand ind i vandforsyningen. Da det kan virke afsaltende på kroppen at drikke demineraliseret vand er kravet et minimumskrav.

Bør være over 30 mS/m.

### Lugt og smag

Drikkevandet skal være velsmagende og lugtfrit. Det må ikke have afvigende lugt og smag, undtagen hvis der er tale om desinfektionsmidler anvendt af hygiejniske hensyn. Se også Ilt.

## M

### M + P + O-xylen

M-xylen kaldes meta-xylen, P-xylen kaldes para-xylen og O-xylen kaldes orto-xylen. Stofferne er meget nært beslægtet og er alle xylenere og tilhører gruppen af Aromater også kaldet BTEXN. Stofferne stammer fra olie- og benzinprodukter og findes typisk i nærheden af nuværende eller tidligere benzintanke og i området med industri og parcelhuse. Stofferne er ikke kræftfremkaldende, men kan i høje koncentrationer have neurotiske effekter. I svagere koncentrationer vil stofferne hovedsageligt give gener i form af afsmag og lugt. Se også Aromater.

Der er ikke specifikt angivet vandkvalitetskrav for disse stoffer.

Højst tilladelig værdi på 1,0 µg/L antages.

### Magnesium (Mg<sup>2+</sup>)

Magnesiumindholdet i grundvandet stammer fra letopløselige magnesiumforbindelser i de geologiske lag. Magnesiumindholdet har betydning for vandets hårdhed. For højt indhold kan stamme fra forurening fra spildevand, husdyrgødning, handelsgødning eller nedsivning fra losseplads. Vand med magnesiumindhold over 50 mg/L smager bittert, især ved forhøjet indhold af sulfat og klorid, og kan virke afførende.

Højst tilladelige værdi: 50 mg/L

### Mangan (Mn)

Forekommer ofte sammen med jern og giver stort set samme ulemper som jern. Dog optræder ulemperne allerede ved lavere indhold. Mangan i vandet viser sig ved et sort, lidt olieagtigt, fedtet stof. Manganudfældningen kan skelnes fra en oliebelægning ved, at den spredes ved forsigtig berøring. Forhøjet manganindhold kan skyldes, at filteret trænger til eftersyn/rensning. Se også under jern.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 0,02 mg/L

ved indgang til ejendom: 0,05 mg/L

### Metan (CH<sub>4</sub>)

En gasart som forekommer i grundvandet i visse områder, hvor grundvandet typisk er godt beskyttet af lerlag (reduceret grundvand).

Metan giver anledning til bakterievækst, idet stoffet iltes ved hjælp af visse aerobe bakterier. Bakterievæksten forårsager forskellige ulemper på vandværkerne, idet filtre kan tilstoppes af bakterie-



slim, hvorved iltindholdet mindskes, ligesom bakterierne giver vandet en grim lugt og en dårlig smag. Disse bakterier er ikke sundhedsfarlige, men uønskede.

Metan er en brandbar og eksplosiv luftart. Pas derfor på i tørbrønde, især efter pumpestop, hvor der kan sive metan op i pejlerøret. Bemærk at Metan er lugt-fri!

Fjernes ved kraftig iltning.

Højst tilladelige værdi: 0,01 mg/L

#### MTBE (Methyl-tertiær-butylether)

MTBE er et organisk stof, der har erstattet bly i benzin. Stoffet genfindes i dag i grundvandet p.g.a. nedsivning fra benzintanke. Stoffet nedbrydes meget langsomt og giver drikkevandet afsmag og dårlig lugt. Miljøstyrelsen har udarbejdet en rapport om MTBE.

Højst tilladelige værdi: 5 µg/L

#### Måleenheder

Analyseparametre i drikkevand og grundvand måles i forskellige enheder:

mg/L	-	milligram pr. liter (ppm – part per million)
µg/L	-	mikrogram pr. liter (ppb – parts per billion)
ng/L	-	nanogram pr. liter
CFU	-	colony forming units (Kolonidannende enheder)
MPN	-	Most popable number (Mest sandsynlige antal)
FTU/NTU	-	Formazin Turbidity Unit / Nephelometric Turbidity Unit
mS/m	-	milli-Siemens pr. meter

#### N

##### Naftalen

Anses ikke for at være kræftfremkaldende, men kan ved hudkontakt give rødme og irritation. Stoffet er en aromat. Tilhører BTXN-gruppen. Se Aromater og PAH.

Højst tilladelige værdi: 2 µg/L

##### Natrium (Na<sup>+</sup>)

Forekommer som regel som natriumklorid (kogesalt) eller natriumbikarbonat, afhængig af vandtypen. Salt kan smages ved et indhold af Na på 175 mg/L.

Børn har mindre salttolerance end voksne, og salt er mistænkt for at kunne medvirke til forhøjet blodtryk. Nyrepatienter skal have en natriumfattig kost.

Forhøjet indhold kan stamme fra saltvandsindtrængning, vejsaltning, spildevand, husdyrgødning samt nedsivning fra losseplads.

Højst tilladelige værdi: 175 mg/L

##### Nikkel (Ni)

Nikkel er et naturligt forekommende stof i de geologiske lag. Da nikkel desuden er letopløseligt, transporteres det hurtigt til grundvandet fra en forureningskilde med tungmetaller. Ændringer i indhold af stoffet kan derfor indikere en forurening med tungmetaller. Indhold af nikkel kan også indikere, at der har været grundvandssænkning i området, hvor de geologiske lag iltes og frigiver nikkel. En evt. forhøjelse af sulfat-indholdet kan forekomme forud for en mobilisering af nikkel. Nikkel kan fremkalde allergi og eksem. Det kan være en løsning med ændret pumpestrategi, separationspumpning eller andre metoder. Kontakt rådgivning for en nærmere undersøgelse.

Højst tilladelige værdi: 20 µg/L

### Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Nitrat er et plantenærings salt, der især findes i de øvre muldlag. Naturligt indhold af nitrat i grundvandet stammer især fra den kvælstofomsætning, der foregår ved dyrkning af jorden. Forhøjet nitratindhold kan skyldes spildevand, møddinger, intensivt landbrugsdrift eller overgødning generelt – f.eks. også i parcelhushaver. I for høj mængde i drikkevandet kan nitrat være sundhedsskadeligt, især for spædbørn, hvor nitraten i fordøjelsessystemet bevirker, at ilttilførslen via de røde blodlegemer nedsættes, og børnene bliver »cyanotiske« – blå børn.

Vand, der indeholder over 50 mg/L, bør ikke benyttes til mælkeerstatning til børn under 6 mdr.

Endvidere kan nitrat under uheldige forhold omdannes til nitrit af bakterier. Boringer med højt nitrat bør undersøges for fejlkonstruktioner eller muligheder for renovering eller ændret pumpestrategi m.m.

Højst tilladelige værdi: 50 mg/L

### Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)

Nitrit i råvandet er tegn på bakteriel forurening. Desuden forekommer nitrit i drikkevandet hvis evt. ammonium ikke omsættes helt som det skal ved nitrificeringsprocesserne på vandværket, hvor ammonium omdannes til nitrit som omdannes til nitrat. Iltning er nødvendig for at omdannelsesprocessen kan forløbe.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 0,01 mg/L\*

ved indgang til ejendom: 0,1 mg/L

\* Såfremt det kan dokumenteres at grænseværdien, ved indgang til ejendom er overholdt, kan der tillades højere værdi ved afgang fra vandværk dog maksimalt 0,1 mg/L

### NVOC (C)

NVOC står for »ikke flygtigt organisk kulstof«, og dækker over en lang række stofgrupper som phenoler, organiske syrer, vandopløselige opløsningsmidler, bekæmpelsesmidler og humusagtige stoffer. Typisk er forskellige humusstoffer skyld i forhøjet farvetal, uden at NVOC er for højt.

Højst tilladelige værdi: 4 mg C/L

## O

### Olie, total olie

Bruges som indikator for olie-, benzin- og tjæreprodukter i grundvandet.

Højst tilladelige værdi: 5 µg/L

### Organiske mikroforureninger

Begrebet dækker over en lang række af stoffer fra klorholdige opløsningsmidler til PAH-forbindelser, pesticider, phenoler, phtalater, detergenter, monomerer og stoffer indeholdt i olieprodukter. Undersøgelser af organiske mikroforureninger planlægges i forhold til de forureningskilder, der kan være i vandværkets opland. Generelt skal værdien være: < 1 µg/L (nogle stoffer 100 x mindre). Generelt skal summen af stofferne være: < 1 µg/L, til < 25 µg/L, afhængig af stofferne.

### Organiske klorforbindelser

F.eks. trichlormetan, tetrachlormetan, trichlorethen, tetrachlorethen, 1,1,1-trichlorethan, 1,2-dichlorethan. Er flygtige, dvs. fordamper let, men opløses i vandet og er svært nedbrydelige. Stofferne er tungere end vand, og et spild på jordoverfladen vil hurtigt trænge ned i jorden og videre til grundvandet. Stammer fra bl.a. renserier, galvaniserings industrier og maling/lak-industri.

Organiske klorforbindelser indgår i regelmæssig kontrol for Organiske Mikroforureninger på Afgang fra vandværk. Der skal desuden analyseres for disse i boringskontrol, hvis der i det grundvandsdannende opland findes en risiko for forurening med stofferne. Ved forekomst af tri- og tetrachlorethen skal også analyseres for vinylklorid som er et nedbrydningsprodukt.

Grænseværdier for de flygtige organiske klorforbindelser:

Højst tilladelige værdi:

for enkeltstof: 1 µg/L

sum af stoffer: 3 µg/L

P

PAH (Poly-Aromatiske-Hydrokarboner)

Omfatter bl.a. stofferne naftalen, methylnaphtalener, benz(a)pyren og phenanthren. Er indeholdt i olieprodukter som benzin og dieselolie. Den væsentligste kilde er ufuldstændig forbrænding af brændstof, hvorved stofferne spredes med luften over store afstande. Stofferne er dog generelt meget lidt vandopløselige og bindes stærkt i jorden, hvorfor de sjældent ses i grundvandet og da kun i lave koncentrationer. PAH skal måles, hvis vandforsyningen anvender rør med indvendige tjærebelægninger.

Højst tilladelige værdi:

for enkeltstof: 0,01 – 0,1 µg/L

sum af stoffer: 0,1 µg/L

Perfluorerede forbindelser (PFC eller PFAS)

Stoffer hvor mange eller alle kulstofbundne hydrogenatomer er erstattet med fluorid-molekyler. Er svært nedbrydelige og ophobes i biomassen. Kendte forbindelser er bl.a. PFOS og PFOA.

Forbindes med forskellige hormonforstyrrende effekter og mistænkes for at være kraftfremkaldende. Er anvendt i impræneringsmidler, teflonpander, smøremidler, maling og i brandsluknings-skum. Er således påvist i grundvandet ved brandsluknings-øvelsespladser. Typisk måles 9 – 10 forskellige stoffer, men op mod 500 forskellige stoffer er kendt.

Permanganattal

Permanganattallet er et mål for vandets indhold af organisk stof. Parameteren er erstattet af NVOC. Se denne.

Pesticider

Pesticider er en fælles betegnelse for insekticider (behandling mod insektangreb), herbicider (behandling mod ukrudt) og fungicider (behandling mod gær- og skimmelsvampe) samt deres nedbrydningsprodukter.

En lang række pesticider giver vandet afsmag og kan være giftige. Nogle nedbrydningsprodukter efter pesticider har vist sig endnu mere giftige end det oprindelige stof, men de sundhedsskadelige effekter er ikke altid kendt. De hyppigst forekommende forureninger er Atrazin og nedbrydningsprodukterne DIP-atrazin, DE-atrazin og Hydroxy-atrazin samt Dichlorbenil og nedbrydningsproduktet 2,6 dichlorbenamid (BAM).

Atrazin er et ukrudtsmiddel, der er anvendt i plantager, på udyrkede arealer og i majsmarker. Dichlorbenil, der nedbrydes til BAM, er også et ukrudtsmiddel, der er anvendt i plantager og på udyrkede arealer, samt af private haveejere.

Pesticidanalysepakken er sammensat på baggrund af erfaringsliste fra grundvandsovervågningsprogrammet udarbejdet af GEUS. Bemærk at der i gældende bekendtgørelse (2014) er forskellige betingelser for hvilke pesticider og nedbrydningsprodukter der skal analyseres. Dog min. 28 stk.

De stoffer, der er indeholdt, skønnes således at være dækkende for mulige forureninger i Danmark. De fleste af stofferne er ukrudtsmidler. Alt tyder på, at de farligste midler er totalukrudtsmidler. På arealer der jævnligt sprøjtes eller er dækket af fliser og grus, er der ingen humus i jorden, fordi der er ingen døde planter, og organisk omsætning. Derfor er jorden så godt som tom for nedbrydningsorganismer og bakterier. Organiske stoffer nedbrydes ikke, og med regnen sker en udvaskning til grundvandet. En anden kilde kan være nedsivningsanlæg eller gamle ubenyttede brønde/boringer, hvor stofferne kan nedsive direkte til grundvandet udenom jordlagenes naturlige rensningsevne.

Højst tilladelige værdi for hvert enkelt stof: 0,03 eller 0,1 µg/L, afhængig af stoffet.

Sum af alle pesticider: < 0,5 µg/L

pH

Er et udtryk for vandets surhedsgrad. pH = 7 svarer til neutral reaktion. Hvis vandets pH er mindre end 7, kan årsagen være tilstedeværelse af aggressivt kuldioxid. Endvidere kan pH under 7 give tæring af installationerne. pH over 8,5 tyder på for kraftig iltning eller nedsivning af overfladevand. Herudover kan en pH værdi over 8,5 betyde, at vandets indhold af kalk begynder at udfælde i ledningsnettet.

Tilladelige værdier: pH 7 - 8,5

Phenoler

Se Fenoler.

R

Radon

Radioaktiv luftart, som kan være tilstede i boringer hvor der indvindes fra klippegrund, f.eks. Bornholm. I høring for ny drikkevandsbekendtgørelse (1/7-2015), citat: *"Der er ved udgangen af 2014 vurderet, at der ikke produceres drikkevand fra boringer, der giver anledning til overskridelse af kvalitetskravet for radon på 100 Bq/L. Radon kan forekomme i drikkevand fra boringer i granit, hvorfor Bornholms Kommune i forbindelse med tilladelser til nye boringer i granit skal være opmærksom på det fastsatte kvalitetskrav for radon."*

S

Selen (Se)

Ikke-metallisk grundstof som ligner svovl. Organisk bundet selen er nødvendigt, da det indgår i forskellige enzymer, men findes i grundvandet uorganisk selen. Se også Uorganiske sporstoffer. Højst tilladelige værdi: 10 µg/L

Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)

Sulfat indikerer salt grundvand og kan skyldes geologiske forhold, at havvand siver ind i grundvandsmagasinet eller udsivning fra losseplads. Sulfat kan, som klorid, give bitter smag, samtidig med at det i forbindelse med magnesium kan virke afførende. Sulfat virker tærende på især kobber-rør og varme-forzinkede jernrør.

Et stigende sulfatindhold kan desuden være indikation på iltning af grundvandsmagasinet med mulighed for samtidig frigivelse af nikkel.

Højst tilladelige værdi: 250 mg/L

Strontium (Sr)

Et alm. forekommende grundstof, som ligner calcium og barium. Modvirker knogleskørhed. Kan forekomme i høje koncentrationer i specielt skrive-kridt og skal derfor analyseres for såfremt der indvindes fra denne type kalk. Kan også forekomme i høje koncentrationer i andre typer indvindingsboringer og bør der medtages i analyse for Uorganiske sporstoffer.

Højst tilladelige værdi: 10 mg/L

Sulfid-S

Svovl i iltningstrin -2. Oplyses normalt i drikkevand og råvandsanalyser som svovlbrinte (se nedenstående).

Svovlbrinte (H<sub>2</sub>S)

Svovlbrinte findes i områder, hvor der indvindes fra gammel havbund eller moseområder og dannes ved nedbrydning af organisk stof under iltfrie forhold. Svovlbrinte er giftig og lugter af rådne æg. Vandbehandling er kraftig iltning inden filtrering. Hvis dette ikke sker i tilstrækkelig grad og der tilføres svovlbrinte til filtrene, kan der dannes belægninger af svovlbrintebakterier som hæmmer filtrenes virkningsgrad.

Højst tilladelige værdi: 0,05 mg/L

## Sølv (Ag)

Bestemmes kun hvis der anvendes sølv som materiale eller kemikalie f.eks. ved desinfektion.  
Højst tilladelige værdi: 10 µg/L

## T

### Temperatur

Måles ved prøvetagningen. Det bør tilstræbes, at vandtemperaturen ikke er højere end 12 °C ved forbrugerens taphane. Dette mål kan være svært at holde om sommeren grundet store ledningsnet og lavt forbrug. Vandet kan periodevis vise høje temperaturer, som kan medføre problemer med forhøjet kimaltal. Typisk temperatur på grundvand er 8 – 10 °C.

### Termotolerante coliforme bakterier

Termet anvendes ikke mere. Se *E. coli*.

### Tetrachlorethen

Se Organiske klorforbindelser.

### Tetrachlormetan

Se Organiske klorforbindelser.

## TOC

Betegnelsen står for total organisk kulstof. TOC er summen af NVOC og VOC.

### Total-P / Totalt-fosfor-indhold (P)

Fosfor i drikkevandet kan have geologisk oprindelse, f.eks. sammen med jern, og forekommer naturligt i grundvandet som ortho-phosphat. Forhøjet indhold af totalt fosfor kan være tegn på overfladeforurening fra husspildevand o.lign. Fosfor bør ikke forekomme i drikkevand, da det kan være næringsstof for bakterievækst.

Højst tilladelige værdi: 0,15 mg/L

### Trichlorethen

Se Organiske klorforbindelser.

### Trichlormetan / Chloroform.

Chloroform er et kloreret opløsningsmiddel. Tilstedeværelsen i grundvand har baggrund i en naturlig dannelse af stoffet eller grundet menneskelig aktivitet. Den største naturlige produktion af chloroform ses i jorde under nåleskov. Se Organiske klorforbindelser.

### Trihalometaner

Kontrolleres hvis vandet desinficeres med klor og lignende stærkt iltende klorholdige desinfektionsmidler, der kan medvirke til dannelsen af trihalometaner.

### Turbiditet

Turbiditet er et udtryk for vandets uklarhed. Uklarheden kan skyldes små partikler af f.eks. jern og mangan, der ikke umiddelbart kan ses med det blotte øje. Mineraler, organiske stoffer og bakterier kan give forhøjet turbiditet.

Højst tilladelige værdi:

ved afgang fra vandværk: 0,3 FTU

ved indgang til ejendom: 1,0 FTU

### Tørstofindhold

Se Inddampningsrest.

## U

### Udseende

Udseendet af vandet er en æstetisk subjektiv vurdering. F.eks. kan vandet beskrives som uklart eller olieagtigt. Se også Farve og Farvetal

### Uorganiske sporstoffer

Omfatter bl.a. en række tungmetaller såsom arsen, bly, cadmium, kobber, krom, nikkel, kviksølv og zink. Flere af disse kan forekomme geologisk i så høje koncentrationer at drikkevandskravene vil blive overskredet, hvis vandet bruges uden avanceret vandbehandling. Kilderne til forurening med disse stoffer kan være mangfoldige. Generelt bindes disse stoffer hårdt i jorden og transporteres kun sjældent ned til grundvandsmagasinerne. Selv under mange lossepladser, hvor der kan være deponeret store mængder tungmetaller, er der sjældent fundet en egentlig grundvandsforurening. Galvaniserings- og træimprægneringsvirksomheder, hvor man har anvendt store mængder af stofferne i opløst form, har givet anledning til forurening af grundvandet. De stoffer vi her finder er typisk: krom, kobber, arsen, og zink.

Alt efter vandværket størrelse, geologiske forhold og forureningskilder analyseres forskellige uorganiske sporstoffer.

## V

### Vandkvalitetskrav

Vandkvalitetskravene er fastsat ud fra forsigtighedsprincippet. Der findes forskellige niveauer af krav, alt efter om man ser på vand ved afgang vandværk, indgang ejendom eller på taphane hos forbruger.

### Værdi ved afgang fra vandværk

Vandkvalitetskravene ved afgang vandværk er fastsat ud fra forsigtighedsprincippet. Såfremt en parameter kan ændre sig undervejs til forbruger er der taget højde for dette. F.eks. kimtal.

Parametre som ikke ændre sig, f.eks. natrium, har samme kvalitetskrav ved afgang fra vandværk som ved indgang til ejendom.

### Værdi ved indgang til ejendom

Vandværkets juridiske ansvar for drikkevandet går til skel. Ejer af ejendom er ansvarlig for stikledning og bygningers installationer.

### Værdi ved forbrugers taphane

Ejer af bygning er ansvarlig for drikkevandskvaliteten for vand der tappes på ejendommen. Såfremt der på ejendommen findes forhold som gør at drikkevandskravene ikke overholdes er det ejers pligt at bringe dette i orden - såfremt det modtagne vand ved skel er i orden vel at mærke. Dette kunne f.eks. være forhøjede værdier af kobber grundet vand-installation af kobber.

### Vinylchlorid

Er et nedbrydningsprodukt af tri- og tetrachlorethen. Såfremt disse er påvist skal der også analyseres for vinylchlorid. Se Organiske klorforbindelser.

## VOC

Betegnelsen står for flygtig organisk kulstof og består bl.a. af Aromater og Organiske klorforbindelser (se disse). Analysen giver en samlet parameter for indholdet af en række organiske stoffer med relativ lav molekylvægt. VOC indikerer forurening fra farve- og lakfabrikker, lossepladser, medicinalindustri, papir- og plastvarefabrikker samt producenter af sæbe og rengøringsmidler.

## VOX

Betegnelsen står for flygtig organisk halogen. VOX indikerer forurening fra limfabrikker, farve- og lakproduktion samt papir- pap- og plastproduktion.

## X

Xylener

Se M + P + O-xylen og Aromater.

## Z

Zink (Zn)

Metallisk grundstof. Se Uorganiske sporstoffer.

Højest tilladelige værdi:

ved indgang til ejendom: 100 µg/L

ved forbrugers taphane: 3000 µg/L ( 5000 µg/L efter henstand 12 timer)