

Sådan læses en VANDANALYSE

citeret efter VAND POSTEN

artiklen er udarbejdet af civilingeniør Annelise Petersen

De seneste analyseresultater for Strib Vandværk kan se i kolonnen til højre for teksten

Klik på det stof du ønsker at vide mere om

Aggressiv kuldioxid, CO ₂	Ammonium, NH	Bikarbonat, HCO	Calcium, Ca ²⁺
Clostridium perfringens	Coliforme bakterier	Enterokokker	Escherichia coli, E. coli
Farvetal	Flurid, F	Hårdhed, totalt	Ilt, O
Inddampningsrest	Jern, Fe	Kalium K	Kimtal ved 22° C
Kimtal ved 37° C	Klorid Cl	Lugt og smag	Konduktivitet
Magnesium, Mg	Mangan, Mn	Metan, CH ₄	Natrium Na
Nitrat, NO ₃	Nitrit, NO ₂	NVOC	pH værdi
Sulfat SO ₄	Svovlbrinte, H ₂ S	Temperatur	Total fosforindhold, P
Turbiditet			

Farvetal	<p>Et højt farvetal er udtryk for, at vandet ikke er farveløst, men mere eller mindre gulligt. Denne gulfarvning skyldes som regel et højt indhold af organisk stof - humus - og vil derfor også blive konstateret senere i analysen ved en høj NVOC-værdi.</p> <p>Afgang, værk: Max. 5 mg Pt/l - dog kan 10 mg Pt/l tillades, hvis farven skyldes humus Ledningsnet: Max. 15 mg Pt/l</p>	▲
Turbiditet	<p>Ordet turbiditet kan på dansk kaldes uklarhed og måles i enheden FTU = Formazin Tubidity Units, der refererer til nogle standardopløsninger med formazin. Høj turbiditet betyder, at vandet er uklart. Uklarhed kan måske ikke umiddelbart registreres med det blotte øje, da det kan dreje sig om fine partikler - kolloider. Hvis det behandlede vand har for højt jern- eller manganindhold, vil det også registreres som forhøjet turbiditet.</p> <p>Afgang, værk: MAX 0,3 FTU Ledningsnet: MAX 1 FTU</p>	▲
Lugt og smag	<p>Drikkevandet skal være velsmagende og fri for lugt, bortset fra lugt og smag af eventuel klor. Lugt og smag angives på vandanalysen, som en subjektiv bedømmelse.</p>	▲
Temperatur	<p>For høj temperatur på drikkevandet påvirker smagsindtrykket og kan give risiko for bakterievækst, Der er ikke vandkvalitetskrav til temperaturen, men en bemærkning i bekendtgørelsen: "Det bør tilstræbes, at vandet højst er 12° C ved taphanen"</p>	▲
pH	<p>pH er et udtryk for vandets surhedsgrad, således at en pH-værdi på 7 svarer til neutral reaktion, over 7 er vandet basisk eller alkalisk, og under 7 er det surt.</p> <p>Afgang, værk: 7-8,5</p>	▲

Konduktivitet	<p>Ledningsevne eller konduktivitet er som inddampningsresten (se nedenfor) et udtryk for vandets indhold af opløste salte og benyttes som en hurtigmetode til kontrol af saltindhold.</p> <p>Afgang, Værket: Min. 30 mS/m - Ledningsnet: Min. 30 mS/m</p>	▲												
NVOC	<p>NVOC er en engelsk forkortelse for Non Volatile Organic Carbon - ikke flygtigt organisk kulstof - og er en såkaldt samleparameter, det vil sige en størrelse, der angiver forekomst af flere forskellige stoffer eller stofgrupper, hvori kulstof indgår som organisk kulstof. Som oftest er NVOC udtryk for naturlig forekomst af blandt andet humusstoffer, men kan også være et tegn på forurening. NVOC erstatter det tidligere målte "permanganattal".</p> <p>Afgang, værk: Max. 4 mg C/l Ledningsnet: Max. 4 mg C/l</p>	▲												
Inddampningsrest	<p>Inddampningsresten er et samlet udtryk for vandets indhold af opløste salte. Det er karakteristisk, at grundvand har en højere værdi end overfladevand. Et vist indhold af salte medvirker til at gøre vandet velmagende, men overskrider kravværdien, er vandet som regel ikke anvendeligt til drikkevand.</p> <p>Afgang, værk: Max 1500 mg/l Ledningsnet: Max. 1500 mg/l.</p>	▲												
Calcium, Ca²	<p>Calcium er en hårdhedsdanner sammen med magnesium, og der stilles ikke separate krav, men en bemærkning i bekendtgørelsen: "Indholdet bør ikke overstige 200 mg/l"</p>	▲												
Magnesium Mg	<p>Magnesium er en hårdhedsdanner sammen med calcium. For højt indhold kan give smagsproblemer og kan virke svagt afførende.</p> <p>Afgang, værk: Max. 50 mg Mg/l Ledningsnet: Max. 50 mg Mg/l</p>	▲												
Hårdhed, totalt	<p>Som nævnt bestemmer calcium og magnesium vandets totale hårdhed - et stort indhold giver hårdt vand, et lille blødt vand. Hårdheden opgives i tyske hårdhedsgrader, ° dH, og vandet kan karakteriseres efter følgende skala:</p> <table border="0"> <tr> <td>0° - 4° dH</td> <td>meget blødt</td> </tr> <tr> <td>4° - 8° dH</td> <td>blødt</td> </tr> <tr> <td>8° - 12° dH</td> <td>middelhårdt</td> </tr> <tr> <td>12° - 18° dH</td> <td>temmelig hårdt</td> </tr> <tr> <td>18° - 30° dH</td> <td>hårdt</td> </tr> <tr> <td>over 30° dH</td> <td>meget hårdt</td> </tr> </table> <p>Blødt vand kan give korrosionsproblemer, men hårdt vand medfører større sæbeforbrug og kalkudfældninger. Der stilles ikke separate vandkvalitetskrav til hårdheden, men en bemærkning i bekendtgørelsen: "Vandets hårdhed bør ligge mellem 5° - 30° dH"</p>	0° - 4° dH	meget blødt	4° - 8° dH	blødt	8° - 12° dH	middelhårdt	12° - 18° dH	temmelig hårdt	18° - 30° dH	hårdt	over 30° dH	meget hårdt	▲
0° - 4° dH	meget blødt													
4° - 8° dH	blødt													
8° - 12° dH	middelhårdt													
12° - 18° dH	temmelig hårdt													
18° - 30° dH	hårdt													
over 30° dH	meget hårdt													
Natrium, Na⁺	<p>Natrium forekommer som regel sammen med klorid eller bikarbonat, afhængig af vandtypen. Forhøjet natriumindhold giver saltsmag og indvirker muligvis på blodtrykssygdomme.</p>	▲												

	Afgang, værk: Max. 175 mg Na/l Ledningsnet: Max. 175 mg Na/l.	
Kalium, K⁺	Forekomst af kalium i drikkevand kan være tegn på forurening, men der er i øvrigt ingen smags- eller sundhedsmæssige ulemper ved forhøjet kaliumindhold. Afgang, værk Max. 10 mg K/l Ledningsnet: Max. 10 mg K/l	▲
Ammonium, NH₄⁺	Forekomst af ammonium kan være tegn på forurening, men har ofte andre årsager. Råvandets ammoniumindhold vil ved korrekt vandbehandling omsættes via nitrit til nitrat under ret stort iltforbrug og medvirken af mikroorganismer. I rent vand i kemisk balance bør der ikke forekommer ammonium, da en eventuel ufuldstændig omsætning vil fortsætte ukontrolleret på ledningsnettet med blandt andet nitritdannelse til følge. Hvis vandet ikke filtreres på vandværket, kan ammoniumindhold op til 0,50 mg/l accepteres, men nitrit skal i så fald kontrolleres på ledningsnettet. Ved vandbehandling med filtrering er kravet: Afgang, værk Max. 0,05 mg NH ₄ /l Ledningsnet: Max. 0,05 mg NH ₄ /l	▲
Jern, Fe	Jern er det stof, som man først og fremmest ønsker at fjerne ved vandbehandlingen, idet for højt indhold i det rene vand giver de mest iøjnefaldende gener: aflejringer i ledningsnet og armaturer, gener ved tøjvask og ved afsætninger i kummer og vaske, dårlig smag og uklarhed. Forhøjet jernindhold er dog sjældent sundhedsskadeligt, selv om der under uheldige omstændigheder - iltfrie forhold - kan skabes mulighed for vækst af jernbakterier. Visse steder i landet kan jernet være humint bundet - det vil sige bundet til organiske humussyrer, og det kan være vanskeligt ved en traditionel luftning og filtrering at fjernet jernet fuldstændigt. Afgang, værk: Max. 0,1 mg Fe/l Ledningsnet: Max. 0,2 mg Fe/l	▲
Mangan, Mn	Mangan forekommer ofte sammen med jern og forårsager lignende ulemper som jern (se ovenfor), men i mindre mængde. Mangan på ledningsnettet kan vise sig som et sort, lidt olieagtigt fedtet stof. Det behandlede vand bør derfor være helt mangantrit. Afgang, værk: Max. 0,02 mg Mn/l Ledningsnet: Max. 0,05 mg Mn/l	▲
Bikarbonat, HCO³	Bikarbonatindholdet er forbundet med begrebet "forbigående hårdhed", idet den del af hårdhedsdannerne (se "Calcium og "Magnesium"), der forekommer som især calcium-bikarbonat vil kunne fjernes fra brugsvandet ved kogning og udfældes som kedelsten. der er intet vandkvalitetskrav til bikarbonat, men da et vist indhold er af betydning for vandets pH, er der en bemærkning i bekendtgørelsen: "Indholdet bør være over 100 mg/l."	▲
Klorid, Cl	For højt kloridindhold kan give smagsproblemer - vandet smager salt ved cirka 400 mg/l, risiko for korrosion med deraf følgende opløsning af tungmetaller, tæring i varmvandssystemer med mere. Specielt i Danmark, hvor der er mulighed for saltvandsindtrængning og	▲

	<p>slatholdige jordlag, er det vigtigt at holde kloridindholdet i hver enkelt boring under kontrol.</p> <p>Afgang, værk: Max. 250 mg Cl/l Ledningsnet Max. 250 mg. Cl/l</p>	
Sulfat SO₄²⁻	<p>Forhøjet sulfatindhold kan som klorid give smagsproblemer samtidigt med, at det i forbindelse med magnesium virker afførende. Desuden kan sulfat under uheldige omstændigheder reduceres til den ildelugtende og giftige luftart svovlbrinte, for eksempel under iltfrie forhold i varmtvandssystemer.</p> <p>Afgang, værk: 250 mg SO₄/l Ledningsnet: Max 250 mg SO₄/l</p>	▲
Nitrat, NO₃	<p>For stor indhold af nitrat i drikkevand kan være sundhedsskadeligt, navnlig for spædbørn, idet nitrat i børns fordøjelsessystem bevirker, at ilttilførelsen via de røde blodlegemer nedsættes, og børnene bliver "cyanotiske" - "blå børn". Der er desuden påvist en vis forøgelse i antallet af mavekræfttilfælde hos patienter fra områder med forhøjet nitratindhold i drikkevandet. Nitrat i <i>rentvand</i>, i mængder mindre end 5-10 mg/l, er normalt og stammer som regel fra ammoniumomsætning (se "Ammonium"). Nitrat i <i>råvand</i> kan - sammen med forekomst af nitrit - være tegn på forurening, og vandet må i så fald vurderes med omtanke. Visse steder i landet kan forekomst af nitrat dog være af geologisk oprindelse, blandt andet på grund af nedsivning gennem jordlag, der ikke reducerer eller tilbageholder nitrat. Det er da vigtigt at holde skærpet opsyn med vandets mikrobiologiske tilstand, fordi organiske mikroforureninger, specielt pesticider, så også vil kunne forekomme.</p> <p>Afgang, værk: Max. 50 mg NO₃/l Ledningsnet: Max 50 mg NO₃/l</p>	▲
Nitrit, NO₂	<p>Nitrit i vand er som regel en ustabil forbindelse, der stammer fra omdannelse af ammonium på den ene eller anden måde. Hvis nitrit påvises, selv som spor, i en frisk prøve af råvand, er det tegn på forurening og mikrobiologisk aktivitet. Forekomst af nitrit i rentvand behøver derimod ikke at betyde forurening, men kan forekomme under visse driftsforhold. Det nævnes i bekendtgørelsen som en mulighed som følge af fornyelse af filtermaterialer med tilføjelsen: "men bør indskrænkes mest muligt". Højt nitritindhold kan i øvrigt virke hæmmende på blodets iltoptagelse.</p> <p>Afgang, værk: Max. 0,01 mg NO₂/l, dog tillades op til 0,10 mg NO₂/l, hvis kravet på ledningsnet er opfyldt. Ledningsnet: Max. 0,10 mg NO₂/l</p>	▲
Totalt fosforindhold, P	<p>Forekomst af fosfor i såvel råvand som rentvand kan være tegn på forurening - som følge af tilløb af overfladevand/spildevand, men kan også have en geologisk oprindelse. I navnlig dybe boringer med et vist jernindhold vil en del af jernet ofte være bundet om fosfat, som i så fald vil blive tilbageholdt i filtrene, hvis disse fungerer tilfredsstillende. Der bør ikke forekomme fosfor i rentvand, ej heller som spor. Bemærk, at parameteren angiver indholdet af fosfor P, hvor den tidligere kunne være opgivet som fosfat PO₄³⁻</p>	▲

	Afgang, værk Max. 0,15 mg P/l Ledningsnet Max. 0,15 mg P/l	
Flurid, F	Indhold af flurid i drikkevand virker forebyggende overfor caries - huller i tænderne, og tandlæger mener, at det gunstigste indhold til dette formål er cirka 1,2 mg/l. Til gengæld anses et blot lidt højere indhold for at være sundhedsskadeligt. Afgang, værk: Max. 1,5 mg F/l Ledningsnet: Max. 1,5 mg F/l	▲
Ilt, O₂	Som beskrevet under de foregående parametre iltes vandet under vandbehandlingen for at kunne frafiltrere jern og mangan samt omdanne ammonium, og denne iltning skal være så kraftig, at der på ledningsnettet stadig er 5 mg/l ilt tilbage. Ilten sikrer vandets velsmag og forhindrer vækst af bakterier, der kan vokse under iltfrie - anaerobe - forhold Ledningsnet: Min. 5 mg O ₂ /l	▲
Aggressiv Kuldioxid, CO₂	Aggressivt grundvand - med indhold af aggressiv CO ₂ - forekommer især i Jylland, hvor jorden er kalkfattig samt i overfladevand med lav saltindhold. Fælles begge vandtyper er lav hårdhed og pH. Vandet skal behandles, så det færdige vand ikke indeholder aggressiv CO ₂ , som kan virke tærende på jern og beton. Derimod kan vandet indeholde en vis mængde fri kuldioxid, der medvirker til at give vandet en frisk smag. Mængden er i øvrigt afhængig af ligevægten bikarbonat/karbonat og pH. Afgang, værk: Max. 2 mg aggressiv CO ₂ /l (ikke målelig) Ledningsnet: Max. 2 mg aggressiv CO ₂ /l (ikke målelig)	▲
Svovlbrinte H₂S	Svovlbrinte er en ildelugtende - som rådne æg - og giftig luftart, der forekommer i visse råvandstyper, og som skal fjernes tidligt i vandbehandlingen ved iltning. Som beskrevet under "Sulfat", kan svovlbrinte opstå under uheldige forhold i ledningsnettet. Afgang, værk: Max. 0,05 mg H ₂ S/l (ikke målelig). Ledningsnet: Max. 0,05 mg H ₂ S/l (ikke målelig).	▲
Metan, CH₄	Metan er en lugtløs, eksplosiv luftart, der forekommer i råvandet visse steder i landet. den skal fjernes tidligt i vandbehandlingen ved luftning eller blæsning, da den kan give især bakteriologisk problemer i vandværket Afgang, værk: Max. 0,01 mg CH ₄ /l (ikke målelig) Ledningsnet: Max. 0,01 mg CH ₄ /l (ikke målelig)	▲
Coliforme bakterier	Denne gruppe bakterier er i sig selv som regel ikke sygdomsfremkaldende, men trives de samme steder som de sygdomsfremkaldende bakterier og kaldes derfor "indikatorbakterier". Påvisning af coliforme bakterier tages som et tegn på forurening, og ved forekomst skal der foretages yderligere undersøgelser Afgang, værk: i.m. pr. 100 ml (ikke målelig) Ledningsnet: i.m. pr. 100 ml (ikke målelig)	▲
Escherichia coli, E.coli	E. coli forekommer i varmblodet dyrs og menneskers tarmkanal, og forekomst i drikkevand indikerer en frisk forurening med tilløb fra kloak, septiktank, mødding, gylletank og lignende med deraf følgende	▲

	<p>risiko for tilstedeværelse af sygdomsfremkaldende bakterier. Parameteren blev i tidligere bekendtgørelser kaldt "Termotolerante coliforme bakterier".</p> <p>Afgang, værk: i.m. pr. 100 ml (ikke målelig) Ledningsnet: i.m. pr. 100 ml (ikke målelig)</p>	
Kimtal ved 37° C	<p>Bakterier, der kan vokse ved legemstemperatur, kan være sygdomsfremkaldende eller ledsaget af sygdomsfremkaldende bakterier, og der har aldrig været tolereret mere end et par stykker i godt drikkevand, når det forlader vandværket. På ledningsnettet kan højere værdier forekomme, navnlig i store installationer.</p> <p>Afgang, værk: Max. 5 pr. ml Ledningsnet Max. 20 pr. ml</p>	▲
Kimtal ved 22° C	<p>Dette kimtal giver udtryk for antallet af "kuldeelskende" bakterier - jord- vandbakterier, forrådnelsesbakterier med flere, der kan være naturligt forekommende i naturen, og som lever af vandets indhold af organisk stof. De er sjældent sygdomsfremkaldende, men må dog ikke forekomme i for store mængder, blandt af hensyn til svage personer. Det er vigtigt at iagttage pludselige ændringer i kimtallet. Kimtallet blev tidligere målt som "Kimtal ved 21° C", men det er den samme gruppe bakterier, der vokser frem.</p> <p>Afgang, værk: Max. 50 pr. ml. Ledningsnet: Max. 200 pr. ml.</p>	▲
Enterokokker	<p>Enterokokker er tarmbakterier - fækale streptokokker, og forekomst indikerer lige som E. coli fækal forurening med vand fra kloak, mødding eller lignende. Efter en overgangsperiode på to år måles enterokokker kun ved forekomst af E coli</p> <p>Afgang, værk: i.m. pr. 100 ml (ikke målelig) Ledningsnet: i.m. pr. 100 ml (ikke målelig)</p>	▲
Clostridium perfringens herunder sporer	<p>Clostridium perfringens er en sporedannende tarmbakterier, der ved forekomst indikerer en ældre fækal forurening. Parameteren skal kun bestemmes ved overfladevandpåvirkning.</p> <p>Afgang, værk: i.m. pr. 50 ml (ikke målelig) Ledningsnet: i.m. pr. 50 ml (ikke målelig)</p>	▲