



Håndtering af overskridelser af de mikrobiologiske drikkevands- parametre. ”Kogevejledningen”

Vejledning, ~~september~~ juli 2025 2026

[Serietype og nummer]

[Måned og År]

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: ~~Signe Andersen, Anne Christine Duer, Hans Peter Birk Hansen, Helle Rüz Hansen,~~
~~Tanja Løvgren~~ Miljøstyrelsen

Grafiker/bureau: [Firmanavn]

Tryk: [Firmanavn]

ISBN: [xxx]

Indhold

1.	Forord	65
2.	Indledning	76
2.1	Målgruppe	76
3.	Mikrobiologiske parametre	97
3.1	Bakteriologiske indikatorer	97
3.1.1	Praktisk anvendelse af indikatorer	97
3.2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	107
3.3	Intestinale enterokker	108
3.4	Coliforme bakterier	118
3.5	Kimtal ved 22°C	119
3.6	<i>Clostridium perfringens</i> (<i>Cl. perfringens</i>), herunder sporer	129
3.7	Patogener (sygdomsfremkaldende mikroorganismer)	1240
3.7.1	<i>Campylobacter</i>	1240
3.7.2	<i>Salmonella</i>	1340
3.7.3	Shiga toksin-producerede <i>E. coli</i> (STEC)	1340
3.7.4	Cryptosporidier	1344
3.7.5	<i>Giardia</i>	1344
3.7.6	Norovirus	1444
3.7.7	Hepatitis A Virus	1444
4.	Sikring af drikkevandsforsyningen	1512
4.1	Luk for vandet	1542
4.2	Etablering af alternativ vandforsyning	1642
4.3	Nødforsyning	1642
4.4	Anvendelsesbegrænsning	1642
4.5	Udstedelse af kogepåbud	1743
4.6	Desinfektion	1743
5.	Kogepåbud	1915
5.1	Kogning	1945
5.2	Inaktivering af mikroorganismer	1945
6.	Principper for respons	2146
6.1	Inddragelse af Fødevarestyrelsen og Styrelsen for Patientsikkerhed	2146
6.1.1	Koordinationsgruppe	2246
6.1.2	Ansvar for kommunikation om forureningen	2246
6.2	Respons i praksis	2447
6.2.1	Responsskemaer	2548
6.3	<i>E. coli</i> (skema 1)	2648
6.4	Intestinale enterokker (skema 2)	2749
6.5	<i>Clostridium perfringens</i> , herunder sporer (skema 2)	2820
6.6	Coliforme bakterier (skema 3)	2820
6.7	Kimtal ved 22°C	2824
6.8	Øvrige mikrobiologiske parametre	2924

7.	Kildeopsporing	3022
7.1	Udtagning af vandprøver	3022
7.2	Prøveudtagning	3122
7.3	Valg af analysemetoder	3122
7.4	Identifikationer som led i kildeopsporing	3223
8.	Afslutning af sagen	3324
8.1	Afslutning af sagen	3324
8.1.1	Ophævelse af kogepåbud	3324
8.1.2	Opfølgende prøver og kvalitetskrav	3324
9.	Litteraturliste	3525
10.	Bilag A – anbefalinger for anvendelse af forurennet drikkevand	3626
11.	Bilag B – piktogram til benyttelse ved kogepåbud	3827
1.	Forord	65
2.	Indledning	76
2.1	Målgruppe	76
3.	Mikrobiologiske parametre	97
3.1	Bakteriologiske indikatorer	97
3.1.1	Indikatororganismer	97
3.1.2	Indikatorparametre	97
3.2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	108
3.3	Intestinale enterokokker	108
3.4	Coliforme bakterier	118
3.5	Kimtal ved 22°C	119
3.6	<i>Clostridium perfringens</i> (<i>C. perfringens</i>), herunder sporer	1240
3.7	Patogener (sygdomsfremkaldende mikroorganismer)	1240
3.7.1	<i>Campylobacter</i>	1240
3.7.2	<i>Salmonella</i>	1340
3.7.3	Shiga-toksin-producerede <i>E. coli</i> (STEC)	1344
3.7.4	Cryptosporidier	1344
3.7.5	<i>Giardia</i>	1344
3.7.6	<i>Norovirus</i>	1444
3.7.7	Hepatitis A Virus	1442
4.	Sikring af drikkevandsforsyningen	1543
4.1	Luk for vandet	1543
4.2	Anvendelsesbegrænsning	1644
4.3	Kogepåbud	1744
4.4	Desinfektion	1744
5.	Kogepåbud	1946
5.1	Kogning	1946
5.2	Inaktivering af mikroorganismer	1946
6.	Principper for respons	2147
6.1	Rolle- og ansvarsfordeling i en forureningssag	2147
6.1.1	Kommunerne	2147
6.1.2	Vandforsyningerne	2147

6.1.3	Styrelsen for Patientsikkerhed	2147
6.1.4	Fødevarestyrelsen	2147
6.2	Organisering (koordinationsgruppe)	2248
6.3	Kommunikation om forureningen	2248
6.4	Dokumentation	2349
6.5	Verifikation af resultat	2420
6.6	Respons i praksis	2420
6.6.1	Responsskemaer	2524
6.7	<i>E. coli</i> (skema 1)	2624
6.8	Intestinale enterokker (skema 2)	2722
6.9	<i>Clostridium perfringens</i> , herunder sporer (skema 1)	2823
6.10	Coliforme bakterier (skema 3)	2823
6.11	Kimtal ved 22°C	2824
6.12	Øvrige mikrobiologiske parametre	2925
7.	Kildeopsporing	3026
7.1	Udtagningssted for vandprøver	3026
7.2	Prøvetagning	3126
7.3	Valg af analysemetoder	3127
7.4	Identifikationer som led i kildeopsporing	3227
8.	Afslutning af sagen	3328
8.1	Forøget overvågning	3328
8.1.1	Ophævelse af kogepåbud	3328
8.1.2	Opfølgende prøver og kvalitetskrav	3328
9.	Litteraturliste	3529
10.	Bilag A – anbefalinger for anvendelse af mikrobiologisk forurennet drikkevand	3630
11.	Bilag B – piktogram til benyttelse ved påbud om kogeanbefaling	3834

1. Forord

Vejledningens formål er at give en ensartet vejledning af landets kommuner i forbindelse med overskridelser af drikkevandets mikrobiologiske parametre, idet den beskriver de mikrobiologiske forhold, spørgsmål om sundhed og responsanbefalinger.

Vejledningen skal læses som et supplement til drikkevandsvejledningen¹ i forhold til, hvordan der ~~mere-specifikt praksis~~ bør ageres ved fund af mikrobiologiske overskridelser i drikkevand, uanset om prøven er taget ved forbrugers taphane, ved afgang vandværk eller i forsyningens ledningsnet.

~~Vandforsyningslovens~~ For en fuldstændig behandling af vandforsyningslovens² og drikkevandsbekendtgørelsens³ regler om kommuners og vandforsyningspligter i tilfælde af overskridelse af kravene til drikkevandskvaliteten eller ved sundhedsfare ~~bliver ikke længere behandlet i denne vejledning. Der~~ henvises i stedet til drikkevandsvejledningen.

¹ Miljøministeriets vejledning nr. 76 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (~~Drikkevandsvejledning~~drikkevandsvejledning), juli 2025

² Miljø- og Ligestillingsministeriets bekendtgørelse nr. 1149 af lov om vandforsyning mv. af 28. oktober 2024 (~~Vandforsyningsloven~~vandforsyningsloven)

³ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1272 af 31. oktober 2025 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg (~~Drikkevandsbekendtgørelsen~~drikkevandsbekendtgørelsen)

2. Indledning

~~Denne vejledning indeholder oplysninger om foranstaltninger, der bør iværksættes ved overskridelser af de mikrobiologiske parametre ved vandforsyningsanlæg. Foranstaltningerne har til formål at beskytte menneskers sundhed. Kogepåbud er et vigtigt værktøj, når det drejer sig om mikrobiologisk forurening af en vandforsyning. Vejledningen angiver, hvad der forstås ved kogepåbud og i hvilke situationer, der bør gives kogepåbud.~~

~~Drikkevandet anses for sundt og rent ifølge drikkevandsbekendtgørelsens § 15, stk. 1, når det~~

- ~~1. er frit for mikroorganismer og parasitter og for ethvert stof, der i mængder eller koncentrationer udgør en potentiel fare for menneskers sundhed~~
- ~~2. overholder de krav til drikkevandskvaliteten, som er fastsat i drikkevandsbekendtgørelsen~~

~~Kommunen fører efter vandforsyningslovens § 62 tilsyn med, at vandet er sundt og rent. Kommunen træffer~~Kommunen fører tilsyn med kvaliteten af vandet i vandforsyningssystemer, med mindre tilladelsen til vandindvinding er givet af Miljøstyrelsen, jf. vandforsyningslovens § 60, stk. 1. I henhold til vandforsyningslovens § 62, stk. 1, træffer kommunen som tilsynsmyndighed også~~afgørelse om, hvilke foranstaltninger der skal iværksættes, hvis drikkevandet ikke opfylder de kvalitetskrav eller krav til indikatorparametre, som er fastsat i medfør af drikkevandsbekendtgørelsen, eller bedømmes at være sundhedsfarligt. Vurderingen af, om vandet er sundhedsfarligt, skal ske efter drøftelse med Styrelsen for Patientsikkerhed, jf. § 62, stk. 5 i vandforsyningsloven. Afhængig af den konkrete overskridelse i det specifikke vandforsyningssystem, herunder om denne vurderes sundhedsfarlig, har kommunen en række reaktionspligter og -muligheder, som er nærmere beskrevet i drikkevandsvejledningen.~~

~~Nærværende vejledning indeholder nærmere oplysninger om de foranstaltninger, der bør iværksættes ved overskridelser af de mikrobiologiske parametre ved vandforsyningsanlæg med henblik på at beskytte menneskers sundhed. I praksis vil det ofte være relevant at overveje et såkaldt kogepåbud, hvorefter kommunen giver vandforsyningen påbud om at meddele sine forbrugere, at vandet skal koges, jf. afsnit 5. Dette er et vigtigt værktøj, når det drejer sig om mikrobiologisk forurening af en vandforsyning, og vejledningen angiver i den forbindelse, hvad der præcist forstås ved kogepåbud, hvilke situationer, der bør gives et sådant påbud samt hvad den konkrete anbefaling til forbrugerne bør indeholde.~~

2.1 Målgruppe

Vejledningen henvender sig til de myndigheder, der fører tilsyn med vandforsyninger (kommuner), de myndigheder, der inddrages ved vurderingen af overskridelser af de mikrobiologiske drikkevandsparametre (Styrelsen for Patientsikkerhed), samt øvrige sagkyndige som inddrages i sådanne sager (f.eks. laboratorier).

Vejledningen henvender sig ligeledes til de driftsansvarlige ved vandforsyninger samt til virksomheder og institutioner, der kan blive berørt af de responser, som overskridelser af de mikrobiologiske krav medfører.

Vejledningen beskriver respons ved mikrobiologiske overskridelser, hvad enten der er tale om almene vandforsyninger, ikke-almene vandforsyninger eller enkeltindvindere med eller uden

kommerciel eller offentlig aktivitet-, herunder enkeltindvindere, som leverer vand der ikke er underlagt obligatorisk kontrol efter drikkevandsbekendtgørelsen. Således beskriver vejledningen, hvordan myndigheder, personer eller virksomheder ramt af mikrobiologisk forurening af drikkevandet bør forholde sig. For en nærmere beskrivelse af kommunens tilsynspligttilsyns- og reaktionspligter henvises dog til drikkevandsvejledningen.

3. Mikrobiologiske parametre

3.1 Bakteriologiske indikatorer

Drikkevandsbekendtgørelsen angiver, hvilke mikrobiologiske undersøgelser der skal foretages og hvor ofte. Drikkevand undersøges ikke rutinemæssigt for sygdomsfremkaldende mikroorganismer (patogener), idet det ikke er praktisk muligt at undersøge for samtlige patogener. Der undersøges i stedet for henholdsvis indikatororganismer, som er bakterier, der normalt er til stede i afføring hos mennesker if. afsnit 3.1.1 og varmblodede dyr.

3.1.1 Praktisk anvendelse af indikatorer

Betegnelsen "indikatororganismer" indikatorparametre, jf. afsnit 3.1.2. "Indikatororganismer" skal ikke forveksles med begrebet "indikatorparametre" i vandforsyningsloven og drikkevandsbekendtgørelsen.

I tabel 3.1 er der en oversigt over alle mikrobiologiske parametre som indgår i bekendtgørelsen, og med angivelse af hvilke der er indikatororganismer og har kvalitetskrav, og hvilke er indikatorparametre. Begreberne er beskrevet i det følgende, og yderligere uddybet i drikkevandsvejledningen. Handlinger ved overskridelser er beskrevet i kapitel 6.

3.1.1 Indikatororganismer

Indikatororganismer er bakterier, der normalt er til stede i afføring hos mennesker og varmblodede dyr. Forekomsten af indikatororganismer indikerer med en vis sandsynlighed, at en sygdomsrisiko kan være til stede i form af sygdomsfremkaldende mikroorganismer. I drikkevandsbekendtgørelsens bilag 1, a er indikatororganismerne *E. coli* og intestinale enterokokker således opført med kvalitetskrav, der under ingen omstændigheder ikke må overskrides. Ved overskridelse af kvalitetskravet, skal vandkvaliteten altid genoprettes.

3.1.2 Indikatorparametre

De indikatorparametre, som i henhold til drikkevandsbekendtgørelsens bilag 1, c indgår i drikkevandskontrollen, er coliforme bakterier, kimtal ved 22°C og *Clostridium perfringens*, herunder sporer. Der undersøges kun for ~~*E. coli*~~ *C. perfringens*, hvis vandet hidrører fra, eller påvirkes af, overfladevand. I tabel 3.1 er der en oversigt over alle mikrobiologiske parametre, og hvilke der ikke er nødvendigt at genoprette vandkvaliteten, med mindre det er nødvendigt af dem der er indikatorparametre. Beskrivelsen hensyn til beskyttelse af kvalitetskrav og indikatorparametre er uddybet i drikkevandsvejledningen. menneskers sundhed, jf. drikkevandsbekendtgørelsens § 24, stk. 34.

Tabel 3.1.

Kvalitetskrav (bilag 1, a)	Enhed	Krav ved forbrugerens taphane
<i>E. coli</i>	CFU/100 ml	i.m.
Intestinale enterokokker	CFU/100 ml	i.m.
Indikatorparametre (bilag 1, c)	Enhed	Krav ved forbrugers taphane

<i>C. perfringens</i> , herunder sporer	CFU/100 ml	i.m.
Kimtal ved 22 °C	CFU/ml	<u>Maks. 200</u>
Coliforme bakterier	CFU/100 ml	i.m.

i.m = ikke målelig ved den anviste metode

CFU = colony forming units

3.2 *Escherichia coli* (*E. coli*)

Definition

Escherichia coli (*E. coli*) hører til slægten *Escherichia* i familien *Enterobacteriaceae*. *E. coli* defineres som en coliform bakterie, der producerer enzymet β -D-glukuronidase ved 44 °C.

Forekomst

E. coli udgør en naturlig bestanddel af tarmkanalens mikroflora hos mennesker og dyr. *E. coli* har normalt en kort levetid uden for tarmkanalen, hvorfor fund af *E. coli* tolkes som udtryk for en frisk, fækal forurening.

Indikation

Påvisning af *E. coli* i drikkevand vil sædvanligvis være tegn på nylig fækal forurening og tilstedeværelsen af *E. coli* betyder, at mikroorganismer som f.eks. *Salmonella*, *Campylobacter* eller virus kan være til stede i vandet.

Fund af *E. coli* i lave niveauer kan skyldes forekomst af snegle. Fækalier indgår som en naturlig del af mange snegles diæt. Snegle kan derfor bære fækale bakterier fra varmbloodede dyr på overfladen.

Hvis *E. coli* er kommet ind i vandforsyningen, kan bakterien overleve i en slags dvaletilstand i uger og endda i måneder i drikkevand (1), men der er ikke tegn på, at *E. coli* kan opformeres i ledningsnettet. Dvaletilstanden gør, at bakterien ikke nødvendigvis kan findes ved dyrkningsbaserede laboratoriemetoder.

3.3 Intestinale enterokokker

Definition

Slægten *Enterococcus* omfatter over 50 arter af gram-positive kokker knyttet til og betragtes primært som intestinale bakterier, dvs. at deres naturlige levested er tarmen hos mennesker og dyr. Nogle arter er dog også knyttet til f.eks. plantemateriale eller insekter. ISO-standard analysemetoderne måler hovedsageligt de intestinale enterokokker - *E. faecalis* og *E. faecium* er de mest betydende arter hos mennesker.

Forekomst

Intestinale enterokokker findes i menneskers og dyrs tarmkanal. De udviser generelt større resistens over for udtørring, varme og andre ydre påvirkninger end *E. coli*, *Salmonella* og andre sygdomsfremkaldende bakterier.

Indikation

Påvisning af intestinale enterokokker i drikkevand tyder på fækal forurening, der kan være af ældre dato, grundet enterokokkernes større evne til at overleve uden for tarmkanalen. Påvisningen indikerer en mulig risiko for tilstedeværelse af sygdomsfremkaldende bakterier.

3.4 Coliforme bakterier

Definition

Coliforme bakterier defineres som medlemmer af familien *Enterobacteriaceae*, der er i stand til at danne syre og luft fra laktose ved temperaturer på 35-37 °C inden for 48 timer. Definitionen omfatter bl.a. medlemmer af slægterne *Enterobacter*, *Erwinia*, *Escherichia*, *Klebsiella* og *Serratia* samt visse medlemmer af slægten *Citrobacter*. De fleste coliforme bakterier udgør ikke en sundhedsmæssig risiko for mennesker. Der er dog undtagelser, f.eks. *E. coli* og *Klebsiella pneumoniae*.

Forekomst

De nævnte slægter inden for gruppen "coliforme bakterier" er, med undtagelse af *E. coli*, naturligt forekommende i jord, rådneplantedele og i overfladevand. Fund af coliforme bakterier uden samtidig fund af *E. coli* tyder således ikke på fækal forurening.

Indikation

Coliforme bakterier i større mængder (>20 cfu/100/ml) i drikkevandet er udtryk for betydelige fejl på vandforsyningen. Det kan dreje sig om direkte tilførsel af overfladevand, plantedele eller jord til borer, rentvandstanke eller ledningsnet. En sådan forurening udgør en reel risiko for, at drikkevandet er sundhedsfarligt.

Lavt indhold af coliforme bakterier i drikkevand (<20 cfu/100/ml) kan være udtryk for en mindre defekt i systemet. Mindre utætheder i dæksler til rentvandstanke, små revner i rentvandstanke samt manglende eller defekt beskyttelse af ~~åbne~~ sandfiltre kan erfaringsmæssigt medføre, at der kan påvises coliforme bakterier i drikkevandet. Sådanne mindre overskridelser vil i langt de fleste tilfælde ikke medføre sundhedsfare. Tilstedeværelse af coliforme bakterier kan dog være tegn på, at drikkevandet f.eks. er forurenede med overfladevand, og at der dermed er risiko for, at vandet indeholder sygdomsfremkaldende mikroorganismer. Et lavt indhold af coliforme bakterier kan også ses ved kortvarige forureninger, f.eks. i forbindelse med kraftige regnskyl i kombination med en defekt i vandforsyningssystemet.

Coliforme bakterier kan overleve længe i ledningsnettet, ikke mindst i samspil med biofilm og evt. sediment i bunden af ledningerne (2). Der er en tendens til, at antallet af coliforme bakterier øges ved en vandtemperatur over 15 °C og AOC⁴ koncentrationer over 50 µg/l.

3.5 Kimal ved 22°C

Definition

Ved kim forstås de mikroorganismer, der vokser frem på en agarplade. Eventuelle gær og skimmelsvampe tælles med, men de udgør som regel højst få procent. Ved bestemmelse af kimal påvises kun en mindre andel af de mikroorganismer, der er til stede i vandet.

Kimal bruges til en generel vurdering af den hygiejniske kvalitet af drikkevandet. Således kan et forhøjet kimal være tegn på en forurening, og dermed en forringelse af drikkevandskvaliteten, eller tyde på tilstedeværelsen af sygdomsfremkaldende bakterier.

Indikation

Forhøjet kimal uden påvisning af indikatorbakterier/indikatororganismer (*E. coli* og intestinale enterokokker) ses ofte i nogle dage eller uger efter reparationsarbejde. En sådan forhøjelse må ikke forveksles med kan skjule en forurening af anden årsag, men undersøges.. Hvis ikke, at der er andre kilder end reparationsarbejdet, bør de opfølgende prøver vise et fald i en ny prøve efter f.eks. 1/2-2 uger kimal over tid.

⁴ Assimilable organic carbon – den biotilgængelige del af opløst organisk stof, der kan udnyttes af bakterier.

Høje kimtal kan også afspejle, at der er kommet vand, jord eller lignende med mange bakterier ind i ledningsnettet, eller at der er tilført/frigivet organisk stof (f.eks. ved kloring eller kraftig gennemskylning af ledningerne), der kan virke som substrat for en øget vækst af bakterier der forekommer i drikkevandssystemet.

Kimtal kan bestemmes ved henholdsvis 22 °C og ved 37 °C. Drikkevandsbekendtgørelsen indeholder kun krav om måling af kimtal ved 22°C.

3.6 *Clostridium perfringens* (~~GIC~~. *perfringens*), herunder sporer

Definition

~~GIC~~. *perfringens* hører til familien *Bacillaceae* og slægten *Clostridium*. Det er en aerotolerant/fakultativ anaerob (dvs. den kan leve uden ilt), sporedannende, gram-positiv stav, som inden for 24 timer ved 48 °C reducerer sulfit til sulfid.

Forekomst

~~GIC~~. *perfringens* forekommer naturligt i tarmkanalen og i fækal forurenet materiale samt i jord- og overfladevand. På grund af evnen til at danne sporer er ~~GIC~~. *perfringens* i stand til at overleve i lang tid i ugunstigt miljø, hvorfor den ofte forekommer i tørt miljø som f.eks. i jord og støv.

Indikation

Påvisning af ~~GIC~~. *perfringens* i drikkevand (behandlet overfladevand) kan på grund af dens evne til sporedannelse være en mulig indikator for fækal forurening af ældre karakter. Det er dog sandsynligt, at sporer kan overleve betydeligt længere end de patogene organismen kan indikere forurening med (3). Da drikkevand i Danmark som udgangspunkt indvindes fra grundvand, benyttes parameteren sjældent.

3.7 Patogener (sygdomsfremkaldende mikroorganismer)

Drikkevandet undersøges ikke rutinemæssigt for patogener. I forbindelse med sygdomsudbrud, eller ved indikation på smitte via drikkevandet, kan der dog være behov for specifikt at undersøge for patogener (3). Dette afsnit sætter fokus på de patogener, der er mest relevante ift. smitte via drikkevand.

Patogene mikroorganismer som især er knyttet til drikkevandsrelateret sygdom:

- *Campylobacter*
- *Salmonella*
- Shiga-toksin-producerende *E. coli* (STEC)
- Cryptosporidier
- *Giardia*
- *Norovirus*
- Hepatitis A virus

I det efterfølgende er disse patogener kort beskrevet.

3.7.1 *Campylobacter*

Campylobacter er bakterier, der ofte isoleres i forbindelse med vandbårne sygdomsudbrud. Den kan forårsage tarmbetændelse med diarré, feber og opkastning. Inkubationstiden er ofte 2-5 dage, men kan være op til 10 dage, afhængig af hvor mange bakterier man får i sig.

Campylobacter jejuni er den hyppigst forekommende type hos mennesker og er årsag til omkring 90 % af det totale antal infektioner. *Campylobacter coli* udgør de resterende 10 % af infektionerne. *Campylobacter*-arter forekommer i tarmkanalen hos varmblodede dyr, og *Campylobacter* kan findes i overfladevand som følge af fækal forurening fra pattedyr, fugle og mennesker. Bakterien kan ikke formere sig i miljøet, men kan overleve længe i vandige miljøer.

Infektion hos mennesker kan bl.a. skyldes indtagelse af utilstrækkeligt varmebehandlet kød eller fjerkræ, upasteuriseret mælk, kontaminerede fødevarer eller vand. Den infektiøse dosis er lav, 500-800 bakterier.

3.7.2 *Salmonella*

Infektioner med *Salmonella* skyldes overvejende *S. typhimurium* og *S. enteritidis*, hvortil kommer de ofte multiresistente *S. typhimurium*-typer som DT104. Sygdommen er en akut mave-tarmbetændelse med pludselig hovedpine, mavesmerter, diarré, kvalme og nogle gange opkast. Sygdommen giver næsten altid feber. Inkubationstiden er sædvanligvis 12-36 timer.

Infektion hos mennesker kan bl.a. skyldes indtagelse af utilstrækkeligt varmebehandlet kød, fjerkræ, æg, mælk, kontaminerede fødevarer eller vand. Direkte fækal-oral smitte kan også forekomme ved diarré. *Salmonella* findes i tarmkanalen i et stort spektrum hos både husdyr, vilde dyr og fugle. Den infektiøse dosis er relativt høj (10^5 - 10^7 bakterier).

3.7.3 Shiga-toksin-producerede *E. coli* (STEC)

Der findes mange tusinde forskellige typer af *E. coli*, men kun få er sygdomsfremkaldende. STEC er en gruppe af *E. coli* bakterier, som producerer et toksin, der er ansvarlig for en stor del af symptombilledet. Flere undertyper i denne gruppe af *E. coli* bakterier kan medføre infektion, men *E. coli* O157:H7 er en af de hyppigst forekommende.

Infektioner med STEC sker via kontaminerede fødevarer eller vand og i sjældnere tilfælde ved person-til-person smitte. Der skal kun et lille antal *E. coli* O157:H7 til for at give sygdom. Den infektiøse dosis er angivet til mindre end 100 bakterier. Inkubationstiden er 3 til 9 dage, hvorefter der opstår symptomer varierende fra mild diarré til alvorlig blodig tyktarmsbetændelse. Sygdommen medfører normalt ingen eller kun let feber, og går for det meste over i løbet af 5 til 10 dage. I sjældnere tilfælde, oftest hos børn under 5 år og ældre personer, kan der opstå komplikationer i form af skade på nyrer evt. med akut nyresvigt som følge af hæmolytisk-uræmisk syndrom.

3.7.4 *Cryptosporidier*

Cryptosporidier er protozoer (dvs. encellede organismer med en cellekerne) og tarmparasitter, som er almindeligt forekommende hos dyr. Hos mennesker kan de give anledning til tarmbetændelse, typisk med stærke mavesmerter og voldsom vandig diarré. Inkubationstiden er 1-12 dage.

Cryptosporidiets infektiøse stadium kaldes oocyster. Den infektiøse dosis er lille, normalt 10 - 100 oocyster. Oocysterne er infektiøse umiddelbart efter udskillelse med fæces, og overførsel af smitte kan ske fra person til person, eller fra dyr til person, ved indtagelse af fækal forurenede fødevarer eller vand, eller ved kontakt med fækal kontamineret overflader såsom marker eller græsarealer. Flere udbrud i udlandet er opstået efter badning i kontamineret vandløb, badning i svømmebad med utilstrækkelig vandbehandling, eller efter indtagelse af forurenede drikkevand.

3.7.5 *Giardia*

Giardia er en protozo der findes hos en række dyrearter og kan forekomme i overfladevand (søer, floder, vandløb og havet), som er forurenet med *Giardia*-cyster udskilt med fæces fra

inficerede mennesker og dyr. Den infektiøse dosis er lav, mindre end 100 cyster. Hos mennesker kan den give anledning til diarré med mavekrampe, opsvulmet mave, kvalme og nedsat appetit, vægttab og til sidst feber. Inkubationstiden er 1-45 dage.

3.7.6 Norovirus

Norovirus er en gruppe virus, som kan forårsage smitsom mave-tarmbetændelse. Gruppen har tidligere haft andre navne, bl.a. *Norwalkvirus* og *Calicivirus*. *Norovirus* udskilles i store mængder med fæces og kan spredes på flere måder. Smitte kan ske ved direkte eller indirekte kontakt med smittede personer, via drikkevand, rå skaldyr eller grønsager, som er forurenet med spildevand. *Norovirus* overlever relativt kort tid i vandforsyningsanlæg.

Symptomerne, der kommer efter 24-48 timer, er typisk utilpashed, kvalme, diarré, opkastninger, mavesmerter og måske hovedpine og let feber. Sygdommen varer normalt fra 12 timer til tre dage og går over af sig selv.

3.7.7 Hepatitis A Virus

Hepatitis A virus spredes via spildevandspåvirket vand. Hepatitis A virus tilhører slægten *He-patovirus* og kan forårsage leverbetændelse.

Hepatitis A virus kan overleve i længere perioder i naturen (måneder) og i vand. Den infektiøse dosis er lav – nogle få viruspartikler. Hepatitis A virus udskilles med fæces og kan ved mangelfuld håndhygiejne spredes via vand og fødevarer.

4. Sikring af drikkevandsforsyningen

Mistanke om mikrobiologisk forurening af en drikkevandsforsyning opstår hovedsageligt på følgende måder:

- Fund af forurening ved den regelmæssige drikkevandskontrol
- Fund og udbedring af defekter i ledningssystemet
- Fund af snegle eller andre dyr i åbne filtre eller rentvandstank
- Påfaldende sygdom, dvs. sammenlignelige sygdomstilfælde hvor distributionen kan tyde på en lokal smittekilde

Når mistanke om forurening af en vandforsyning opstår, skal der reageres hurtigt for at sikre rent drikkevand til den berørte befolkning. ~~Det er kommunen, der afgør~~ Bl.a. skal kommunen som tilsynsmyndighed afgøre, om vandet er sundhedsfarligt eller ej. ~~Afgørelsen, hvilket~~ skal ske efter drøftelse med Styrelsen for Patientsikkerhed, jf. vandforsyningslovens § 62, stk. 5. ~~Udfaldet af~~ Afhængig af denne vurdering, herunder drøftelsen med Styrelsen for Patientsikkerhed, ~~har betydning for, hvordan kommunen som tilsynsmyndighed nogle reaktionsforpligtelser og hvor hurtigt kommunen skal reagere over for overskridelser. Hvis forureningen vurderes at være alvorlig, er der følgende muligheder:~~

- Luk for vandet
- Etabler alternativ vandforsyning
- Oprettelse af nødforsyning
- Anvendelsesbegrænsning
- Udstødelse af kogepåbud
- Desinfektion (kemisk eller UV-anlæg)

~~Mens de fleste, som er nærmere beskrevet i drikkevandsvejledningen. Bl.a. kan kommunen give påbud om, at vandforsyningsanlægget skal ophøre midlertidigt eller for bestandigt, eller om at der skal iværksættes andre foranstaltninger kan og vil blive effektueret med kort varsel, vil en desinfektion af vandet først komme på tale, efter det er blevet klarlagt, om det vil være muligt at desinficere sig ud af problemet til genopretning af drikkevandskvaliteten.~~

Nedenfor er der angivet en beskrivelse af de typiske foranstaltninger, der kan iværksættes til imødegåelse af forurening, samt under hvilke nærmere omstændigheder, de bør iværksættes. Der er ikke tale om en udtømmende eller prioriteret opstilling, og hver enkelt foranstaltning vil skulle overvejes konkret på baggrund af de faktiske omstændigheder.

4.1 Luk for vandet

Hvis vandkvaliteten er så ringe, at vandet ikke kan anvendes, heller ikke hvis det koges, må forsyningen ~~midlertidigt stoppes og der må etableres nødforsyning, stoppes midlertidigt eller for bestandigt.~~ Lukning bliver oftest nødvendigt, hvis der er mistanke om, at en kloakledning ved en fejl er koblet til vandforsyningssystemet, og foranstaltningen bruges meget sjældent i praksis. Lukning for vandet kan desuden skabe undertryk i dele af ledningssystemet med risiko for indsvivning af jordvand, så foranstaltningen er heller ikke uden risiko. Herudover skal kommunen ved iværksættelse af de fornødne foranstaltninger også tage hensyn til risiciene for

menneskers sundhed ved at afbryde drikkevandsforsyningen eller begrænse brugen af drikkevand, jf. drikkevandsbekendtgørelsens § 25, stk. 2.

Såfremt forureningen kan lokaliseres til en rentvandstank, eller én eller flere borer, bør påbud om midlertidige eller endelige lukninger kun vedrøre de boringer, relevante komponenter, der er årsag til, at kvalitetskravene er overskredet: forureningen. Herved kan forsyningen i nogle tilfælde alligevel opretholdes fra ikke-forurenede borer. Tilsynsmyndigheden vurderer eller ved at pumpe vandet uden om rentvandstanken. Et opmærksomhedspunkt er dog, at forurening allerede kan være sket i andre dele af vandforsyningssystemet, herunder vandbehandlingsanlægget, hvilket bør undersøges inden der igen pumpes rent vand igennem. Kommunen vurderer som tilsynsmyndighed, i samarbejde med Styrelsen for Patientsikkerhed, om det er nødvendigt at træffe yderligere foranstaltninger ift. evt. i forhold til eventuelt forurennet vand, der allerede er pumpet ud i ledningsnettet.

Hvis forsyningen stoppes midlertidigt eller for bestandigt, kan det blive nødvendigt at anvende eller etablere en alternativ vandforsyning, herunder en midlertidig nødforsyning, jf. beredskabsvejledningen⁵. Etablering af

4.2 — En alternativ vandforsyning

Vandforsyningerne bør have forberedt sig på hurtigt at kunne fremskaffe rent vand i akutte situationer. Det kan f.eks. være ved at have en kan bl.a. sikres ved anvendelse af en allerede etableret nødforbindelse til et nabovandværk, eller ved at kunne frakoble forurenede borer, udlægning af midlertidige ledninger, eller ved levering af vand fra tankvogne eller lignende.

Det skal i alle tilfælde dokumenteres, at

4.3 — Nødforsyning

Selvom der udstedes kogepåbud kan der være situationer, hvor der er behov for etablering af nødforsyningsanlæg, jf. vandet i alternative forsyningskilder er rent, før vandforsyningen kan tages i brug. Dette kan eksempelvis kræve prøvetagning og analyse, hvis ledningen ikke allerede er i drift.
beredskabsvejledningen⁶.

4.4.2 Anvendelsesbegrænsning

Restriktioner i brugen af drikkevandet skal ske med udgangspunkt i den foreliggende vandkvalitet. Det skal således vurderes af kommunen, efter drøftelse med Styrelsen for Patientsikkerhed, om drikkevandet kan anvendes til et eller flere af nedenstående formål:

- drikkevand
- madlavning
- personlig hygiejne (tandbørstning, bruse- og karbad mv.)
- opvask
- tøjvask
- rengøring
- vanding af frugter/grønsager, som kan fortæres i rå tilstand.

Information til forbrugerne bør tage udgangspunkt i, hvad drikkevandet bruges til, og hvilke problemer forbrugerne typisk har, når de bliver klar over, at drikkevandet er forurennet.

I bilag A er angivet eksempler på, i hvilke situationer man kan bruge forurennet vand, selv om der er givet kogepåbud.

⁵ Miljøstyrelsens vejledning nr. 8, 2002 om planlægning af beredskab for vandforsyningen (beredskabsvejledningen)

⁶ Miljøstyrelsens vejledning nr. 8, 2002 om planlægning af beredskab for vandforsyningen (beredskabsvejledningen)

4.5 ~~Kogepåbud~~ ~~Udstedelse af kogepåbud~~

4.3

Kogepåbud behandles særskilt i kapitel 5.

4.4 ~~4.4~~ Desinfektion

Desinfektion af drikkevandet kan være en hensigtsmæssig foranstaltning, hvis forureningen stammer fra spildevand eller andre kilder, der med stor sandsynlighed indeholder sygdomsfremkaldende mikroorganismer.

Desinfektion kan fremskynde fjernelse af de sygdomsfremkaldende mikroorganismer og dermed afkorte forureningens gener. Er der tale om en alvorlig forurening med mange forskellige, eller med høje koncentrationer af sygdomsfremkaldende mikroorganismer, kan det under alle omstændigheder være nødvendigt at desinficere for at fjerne alle risici. Men igangsættelse bør overvejes meget nøje, da effekten af processen er meget kompliceret, og derfor egner sig bedst til f.eks. en enkelt rentvandsbeholder fremfor et ledningsnet. Mens de fleste foranstaltninger kan og vil blive effektueret med kort varsel, vil en desinfektion af vandet således typisk også først komme på tale, når det er blevet klarlagt, om en desinfektion vil have den nødvendige og tilstrækkelige effekt.

Desinfektion kan foregå på forskellige måder, her berøres desinfektion af vandet ved etablering af UV-anlæg⁷ samt kemisk desinfektion af ledningssystem.

Det bør inden det evt. besluttet at desinficere, bør det nøje overvejes, om det er tilstrækkeligt at rense og gennemskylle (relevante dele af) systemet med rent vand inden det evt. besluttet at desinficere. Anvendelse af desinfektion ved forurening af drikkevand beror på en samlet vurdering af fordele og ulemper, og bør kun ske, hvis det er vurderet relevant af myndigheden, da det kan medføre andre problemer, f.eks. stigende kimtal ved 22 °C. Denne vurdering skal foretages med inddragelse af Styrelsen for Patientsikkerhed.

Drikkevandsbekendtgørelsen indeholder regler om anvendelse af behandlingskemikalier til drikkevand. For nærmere beskrivelse af reglerne henvises til drikkevandsvejledningen.

UV-anlæg

Et UV-anlæg anvendes som hygiejnisk barriere. Anlægget anvendes ofte forebyggende som en ekstra sikkerhed imod en mikrobiologisk forurening. Anlægget kan dog også bruges midlertidigt i akutte forureningssager og ved indkøring af nye anlæg på vandværker. Det bemærkes dog, at ved høj turbiditet falder effektiviteten af UV-behandlingen. I forbindelse med indførelse af anden videregående vandbehandling kan der være krav om efterfølgende desinfektion af vandet for at sikre mod eftervækst.

Kemisk desinfektion

Det er vigtigt at være opmærksom på, at en kemisk desinfektion ~~hurtigt~~ hurtigere vil dræbe indikatororganismerne end patogener, idet navnlig *E. coli* er ~~ret~~ meget følsom for klordesinfektion. Såfremt desinfektionen ikke har været udført fuldt effektivt, så ikke alle patogener er elimineret, er det sandsynligt, at en analyse for indikatororganismer ~~alligevel~~ ikke vil påvise *E. coli*, og at vandprøven derfor fejlagtigt tolkes som fri for forurening.

⁷ Bilag 1.12 i Miljøstyrelsens vejledning nr. 38 om videregående vandbehandling, 2019 (<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2019/10/978-87-7038-113-0.pdf>)

Ved desinfektion vil man desuden kunne dræbe bakterierne der udgør den biofilm, der naturligt findes indvendigt i rørsystemer og på sandkornene i filtrene. Denne inaktiverede biofilm udgør let tilgængelig næring, der kan udnyttes af senere tilkomne bakterier, hvilket kan resultere i højt kimtal ved 22°C. Det kan det vare flere uger/måneder, før denne næring er brugt, og kimtallet klinger af.

5. Kogepåbud

Et såkaldt kogepåbud er en af de foranstaltninger, der ofte træffes ved mikrobiologisk forurening af en vandforsyning. Heri ligger, at kommunen giver et påbud til vandforsyningen (et vandværk eller anden ejer af et vandforsyningsanlæg), om at denne skal meddele sine forbrugere, at vandet skal koges, for at det er sundhedsmæssigt forsvarligt at drikke, jf. afsnit 5.1 og 5.2. Kommunen kan i den forbindelse med kogepåbuddet bør det også påbyde vandforsyningen at angive, som en hjælp til forbrugerne angives, i hvilke situationer vandet skal koges, jf. bilag A.

Det skal understreges, at selve påbuddet gives til vandforsyningen som et formelt, juridisk bindende påbud om, at vandforsyningen skal meddele sine forbrugere, at drikkevandet skal koges. Vandforsyningen skal i den forbindelse overfor kommunen kunne dokumentere at have opfyldt påbuddet om underretning af forbrugerne.

5.1 Kogning

Ved kogning forstås i denne vejledning opvarmning af vandet til **100°C i 1 minut**. Vandet skal således "spilkoge", hvorved de fleste mikroorganismer, bortset fra enkelte virus og sporer, inaktiveres/dræbes. Vandet bør hurtigt nedkøles efterfølgende i køleskab, så evt. overlevende sporer ikke kan "vågne". Det er vigtigt, at både temperatur (spilkogning) og tid overholdes.

Det er vigtigt, at både temperatur (spilkogning) og tid overholdes. En effektiv kogning kan ske ved brug af en almindelig kedel eller gryde. Ved brug af elkedel gives en portion vand 2 opkog med 2-5 minutters mellemrum. Ved brug af køkkenarmaturer med indbyggede beholdere med kogende vand opvarmes vandet typisk under tryk ved en konstant temperatur på 108 °C, hvilket gør vandet sterilt. I så fald er det ikke nødvendigt at koge vandet yderligere.

Vand i kaffe- og temaskiner opnår sjældent en temperatur på 100°C i 1 minut. Vandet kan dog stadig anvendes, såfremt ~~vandet~~ i disse maskiner opvarmes til min. 80°C, ~~idet den akkumulerede og opretholder temperaturen i kolben over længere tid (akkumulerende drabseffekt ved opvarmning til 80°C og efterfølgende nedkøling svarer til en opvarmning af vandet til 100°C i 1 minut).~~ Den akkumulerede drabseffekt skal forstås som den drabseffekt der indtræder ved lavere temperaturer (end 100°C) når denne vedligeholdes i længere tid.

Se piktogram i Bilag B.

5.2 Inaktivering af mikroorganismer

Mikroorganismer som f.eks. *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Campylobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, Hepatitis A virus, *Norovirus*, *Rotavirus*, *Giardia*, *cryptosporidier* og amøber kan være sygdomsfremkaldende, og de har temperaturoptimum ved 37°C ± et par grader afhængig af arten.

De nævnte mikroorganismer, bortset fra Hepatitis A virus, inaktiveres ved kortvarig (1 minut) opvarmning i vand til kogepunktet. Hepatitis A virus er mere varmeresistent end de øvrige nævnte mikroorganismer, men inaktiveres dog efter 1-5 minutter ved 85° - 100°C.

Anbefalingen om at vand, der anvendes i kaffemaskiner, opvaskemaskiner etc. mindst skal opnå en temperatur på 80°C, er baseret på, at indholdet af eventuelle mikrobiologiske forureninger skal reduceres til et acceptabelt niveau i henhold til drikkevandsbekendtgørelsen.

6. Principper for respons

6.1 Inddragelse af Rolle- og ansvarsfordeling i en forureningssag

6.1.1 Kommunerne

Kommunerne er i det helt klare udgangspunkt tilsynsmyndighed på drikkevandsområdet, og kommunikationen mellem de involverede parter i en forureningssag skal som udgangspunkt følge den etablerede kommandovej; hvor al kommunikation til og fra vandforsyningen/analysefirma ~~Fødevarestyrelsen~~ og Styrelsen for Patientsikkerhed går via kommunen. Såfremt kommunen finder det hensigtsmæssigt, kan de vælge at etablere og drifte en koordinationsgruppe (se afsnit 6.2).

Udover de reaktionspligter og -muligheder, der er nævnt i afsnit 4, er kommunen som tilsynsmyndighed også ansvarlig for at føre regelmæssigt tilsyn med de tekniske anlæg hos vandforsyningerne, jf. drikkevandsbekendtgørelsens § 36.

I tilfælde af en mikrobiologisk forurening vil det som regel være hensigtsmæssigt at foretage et ekstraordinært tilsyn, da det kan bidrage med vigtig viden i en kildeopsporing (se afsnit 7). Det tekniske tilsyn skal udføres i overensstemmelse med drikkevandsbekendtgørelsen og tilsynsvejledningen⁸.

6.1.2 Vandforsyningerne

Vandforsyningen har ansvaret for vandkvaliteten frem til forbrugerens fordelingsnet, jf. drikkevandsbekendtgørelsens § 15, stk. 1 og 2, og hvis drikkevandet er forurennet, kan vandforsyningen blive påbudt at iværksætte genoprettende og mitigerende foranstaltninger, herunder at kommunikere til forbrugerne herom (se afsnit 6.3) og igangsætte kildeopsporing (se afsnit 7).

6.1.3 Styrelsen for Patientsikkerhed

Styrelsen for Patientsikkerhed skal altid inddrages i sager, hvor sundhedsrisikoen for mennesker skal vurderes. Kommunen afgør, om vandet er sundhedsfarligt, men først efter drøftelse med Styrelsen for Patientsikkerhed

Vurderingen af en drikkevandsforureningssag er altid konkret og individuel, og baseret på de tilgængelige oplysninger. Jo flere oplysninger, der er tilgængelige i den enkelte sag, jo mere sikker bliver den efterfølgende sundhedsfaglige vurdering. Se afsnit 6.4 om dokumentation

6.1.4 Fødevarestyrelsen ~~Kommunen skal altid~~

Hvis vandet i et vandforsyningssystem, der forsyner fødevarer virksomheder og de primærproducenter, med hvilke der føres tilsyn efter vandforsyningsloven, ikke opfylder de fastsatte kvalitetskrav, skal kommunen underrette den pågældende statslige fødevareregion om de foranstaltninger, der ~~iværksættes~~ er iværksat, jf. vandforsyningslovens § 62, stk. 8. Dvs. hvis Styrelsen for Patientsikkerhed har vurderet, at der er sundhedsfare forbundet med indtagelse af drikkevandet, så skal fødevareregionen underrettes.

⁸ Vejledning 2015-05-01 nr. 10842 om kommunernes tekniske tilsyn med vandforsyningsanlæg

Fødevareregionerne er lokale fødevarer- eller veterinærenheder under Fødevarestyrelsen. Fødevareregionen fører tilsyn med fødevarer virksomheder og har indblik i, hvilke formål drikkevandet benyttes til i virksomhederne, det kan f.eks. være vanding af frugt og grønt, mælkeleverandører eller andre fødevarereproducenter.

~~Styrelsen for Patientsikkerhed skal altid inddrages i sager, hvor sundhedsrisikoen for mennesker skal vurderes. Det gælder også udstødelse og ophævelse af kogepåbud i forbindelse med mikrobiologisk forurening af drikkevandet.~~

Koordinationsgruppe

6.2 Organisering (koordinationsgruppe)

Miljøstyrelsen anbefaler, at enhver opfølgning på overskridelser sker med udgangspunkt i vandforsyningsens beredskabsplan, og i et samarbejde mellem de implicerede parter. Der kan være behov for at nedsætte en koordinationsgruppe bestående af f.eks. vandforsyning, kommune, laboratorium, pågældende fødevareregion og beredskabsmyndighed. Kommunen har, i egenskab af tilsynsmyndighed, ansvaret for etablering og drift af koordinationsgruppen.

~~Koordinationsgruppen kan~~ Såfremt der nedsættes en koordinationsgruppe skal denne, via kommunen, søge rådgivning hos Styrelsen for Patientsikkerhed. Ved særligt alvorlige drikkevandsforureninger kan Styrelsen for Patientsikkerhed indgå i koordinationsgruppen. Det gælder f.eks.

- ved mistanke om spildevand i drikkevandsforsyningen
- ved mistanke til drikkevandsforurening på baggrund af sygdomstilfælde
- når vandforureningen inddrager sygehuse og/eller omfatter store forsyningsområder som for eksempel forsyner flere kommuner og/eller kompleks ledningsnetsstruktur.

Koordinationsgruppen ~~har~~ vil typisk have til opgave at medvirke til at:

- identificere de følsomme grupper
- definere det berørte forsyningsområde
- sørge for information af brugere og evt. pressen
- afgøre, hvorledes informationen skal gives
- sikre alternativ vandforsyning, herunder nødforsyning.

Det er vigtigt at have kendskab til vandforsyningsens brugere, når det skal afgøres, hvilke restriktioner der skal pålægges brugen af drikkevandet.

Koordinationsgruppen sørger for at definere det berørte forsyningsområde samt at undersøge, om der findes særligt følsomme forsyningsenheder (plejehjem, sygehuse, daginstitutioner etc.) i området. Det bør ligeledes undersøges, om vandet i det berørte forsyningsområde:

- anvendes af følsomme virksomheder (fødevarer virksomheder, lægemiddelfremstilling, etc.)
- anvendes til vanding af frugter og grønsager på erhvervsmæssig basis
- kommer fra flere vandforsyningsanlæg/produktionssteder i det berørte ledningsnet.

6.16.3 Ansvar for kommunikation Kommunikation om forureningen

Forsyningsselskabet Kommunen er som tilsynsmyndighed som udgangspunkt ansvarlig ~~ansvarlig~~ for kommunikationen, evt. til forbrugerne om forholdsregler mod utilfredsstillende vandkvalitet, men kommunen kan påbyde vandforsyningen at meddele sådanne informationer til forbrugerne, jf. vandforsyningslovens § 62, stk. 6 og 7, eventuelt i samarbejde med tilsynsmyndigheden. Koordinationsgruppen kan kommunen. Kommunens forpligtelser og reaktions-

muligheder er nærmere beskrevet i drikkevandsvejledningen. Såfremt der er nedsat en koordinationsgruppe (se afsnit 6.2) kan denne inddrages ved behov. Når brugere skal informeres om en drikkevandsforurening, aftales alle tilfælde bør det i koordinationsgruppen koordineres, hvem der informerer (forsyningsselskab vandforsyningen eller kommune kommunen), hvordan og hvornår oplysningerne skal bringes, samt hvilke grupper der skal informeres. Grupperne vil oftest være:

- de berørte brugere
- specielt følsomme brugergrupper
- læger, tandlæger, jordemødre, sundhedsplejersker, hjemmesygeplejen
- pressen

Information kan ske ved:

- direkte kontakt til brugerne (skriftlig, eventuelt husstandsomdelt, mundtlig)
- pressemeddelelse (lands-/regional-/lokalradioen, dagspressen, lokalavis, netavis)
- højtalere/højtalervogne
- borgermøde
- hjemmeside (kommune og vandforsyning)
- etablering af telefonlinje
- SMS-besked

Det er vigtigt, at de(n) valgte informationsmetode(r) sikrer, at samtlige forbrugere hurtigst muligt bliver opmærksomme på drikkevandsforureningen. Det kan derfor være relevant at anvende flere informationskanaler.

Ved længerevarende forureningssager foreslås det at ajourføre oplysningerne løbende, f.eks. en gang ugentligt eller hyppigere afhængig af omstændighederne, eventuelt med oplysningen "intet nyt" eller lignende.

6.4 Dokumentation

Vurderingen af en drikkevandsforureningssag er altid konkret og individuel, og baseres på de tilgængelige oplysninger. Jo flere oplysninger, der er tilgængelige i den enkelte sag, jo mere sikker bliver den efterfølgende sundhedsfaglige vurdering, og jo større er sandsynligheden for at opklare og løse problemstillingen hurtigt.

Følgende oplysninger kan, i det omfang de er tilgængelige på tidspunktet for konstateringen af drikkevandsforureningen, være med til at kvalificere den sundhedsfaglige anbefaling fra Styrelsen for Patientsikkerhed:

- Vandforsyningens størrelse (antal ejendomme/forbrugere og/eller størrelse på indvindingsstilladelse)
- Vedrørende drikkevandsanalysen:
 - Hvilken type analyse: Er vandprøven udtaget som en straksprøve⁹ eller flushprøve¹⁰.
 - Er det en akkrediteret prøve?
 - Hvor og hvornår er drikkevandsprøven udtaget?
 - Hvilken type prøvehane og prøvested (f.eks. køkken eller bryggers)?
 - Årsag til prøveudtagning: Er vandprøven udtaget som led i rutine-kontrol, kontrolprøve efter fx arbejde på vandværk eller ledningsnet eller efter mistanke om vandforurening?

⁹ Straksprøve måler på vandet i husinstallationen

¹⁰ Flushprøve – Prøve taget efter gennemløb af vand, så prøven bedre repræsenterer vand fra ledningsnet. Der er intet krav om udtagning af flush-prøver

- Prøvevaliditet: Oplysninger om særlige forhold på prøvetagningsstedet eller ved prøvetagningen, som kan påvirke prøveresultatet er vigtige at dokumentere. Er der f.eks.
 - en indbygget husinstallation (boiler, blødgøringsanlæg),
 - renoveringsarbejde,
 - fejlkoblinger,
 - dimensioneret korrekt efter nuværende forhold,
 - stillestående vand f.eks. efter en ferie, eller
 - tilstedeværelse af dyr, der kan påvirke resultatet, f.eks. frit-flyvende fugle.
- Foreligger der andre analyser fra samme analyserunde i forsyningsnet (andre steder på ledningsnet, vandværk, flushprøver mm.)?
- Foreligger der andre resultater, der kan bidrage til kildeopsporing – f.eks. turbiditet, pH eller temperatur.
- Hvornår er der sidst foretaget analyser?
- Er der oplysninger om øget sygelighed i forsyningsområdet?
- Oplysninger om følsomme forbrugere som f.eks. børneinstitutioner, plejehjem eller sygehuse

Listen er ikke udtømmende, og det skal samtidig understreges, at ingen af oplysningerne er en forudsætning for, at der kan laves en sundhedsfaglig vurdering af drikkevandskvaliteten. Fremskaffelsen af oplysningerne bør således heller ikke føre til væsentlig forsinkelse af den initiale kontakt til tilsynsmyndigheden med henblik på at få foretaget en indledende vurderingen af den potentielle forurening.

6.5 Verifikation af resultat

Indenfor forbindelse med mikrobiologiske analyser, kan der forekomme falsk-positive resultater. Dette skyldes, at en bred vifte af forskellige arter kan give anledning til en positiv respons afhængig af den specifikke analysemetode. Fund kan verificeres ved artsidentifikation med f.eks. MALDI-TOF MS¹¹ eller DNA-sekvensbestemmelse. Målingerne giver hurtige og sikre artsbestemmelser, som kan hjælpe til at afgøre, om der er tale om et falsk positivt resultat, eller om arten er reelt sygdomsfremkaldende. Sådan viden kan bidrage som datagrundlag for beslutning om respons. Artsverificering indgår ikke i de beskrevne responskemaer men det kan overvejes i de konkrete sager, hvorvidt artsverificering kan inddrages og bidrage til viden, der f.eks. potentielt kan forhindre eller forkorte varigheden af et kogepåbud.

6.26.6 Respons i praksis

I enkelte tilfælde af forurening af drikkevandet, vil tilsynsmyndigheden allerede ved opstart af forureningssagen være klar over, at der er tale om en pludseligt opstået voldsom forurening af distributionsnettet, f.eks. med spildevand. I disse tilfælde bør det overvejes omgående at lukke for vandforsyningen, og hurtigt orientere de berørte forbrugere og myndigheder.

Forureningsårsagen er dog i mange tilfælde sjældent så klar. De fleste sager om forurening af drikkevand starter på baggrund af et tilfældigt fund ved prøver udtaget i forbindelse med kontrolprogrammet. Hvis det drejer sig om et forhøjet kimtal, har tilsynsmyndighederne ofte meget lidt data til rådighed og kender måske hverken forureningens art, udbredelse eller eventuelle sundhedsmæssige virkning på mennesker.

Med dette udgangspunkt er det vigtigt at:

¹¹ Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometry

- ~~være~~Være bevidst om og håndtere et ofte mangelfuldt datagrundlag. ~~Det vil være bedre, hvorfor det efter omstændighederne kan være mest hensigtsmæssigt at være forsigtig og afvente resultater på~~ opfølgende hastepróver ~~end~~til brug som beslutningsgrundlag.
- Overvej at ~~tillade en situation at eskalere i begyndelsen af en sag om forurening af drikkevand.~~
- indkalde en tværfaglig kreds af sagkyndige ~~(, herunder eventuelt nedsætte en~~ koordinationsgruppe ~~(se afsnit 6.2)~~, med henblik på at sammenfatte den viden man råder over, samt identificere og indsamle data som man kan forudse, at der bliver brug for i de efterfølgende beslutningsfaser.
- ~~den~~Den ansvarlige ~~politiske myndighed (ofte kommunens udvalgsformand for teknik og miljø eller borgmesteren)~~tilsynsmyndighed -orienteres omgående og løbende om sagens udvikling og håndtering.
- ~~planlægge information~~Planlægge og gennemføre underretning af den berørte befolkning.
- ~~orientere, herunder overveje kommunikation med~~ pressen ~~hurtigst muligt~~. Informationen vil i sagens natur i begyndelsen være meget generel, men efterhånden som oplysninger og analyseresultater samles ind, vil informationen kunne blive tiltagende detaljeret og målrettet.

6.2.16.6.1 Responsskemaer

Skemaerne i de følgende afsnit angiver, hvilken respons der bør iværksættes ved overskridelser af en eller flere af de mikrobiologiske parametre.

~~De nævnte responser er ikke baseret på videnskabelige vurderinger men bygger på den erfaring, som man i praksis har opnået på området.~~ Tidsfrister og andre detaljer for tilsyn og udtagning af nye prøver aftales mellem de berørte parter, dvs. vandforsyningen, kommunen og Styrelsen for Patientsikkerhed. For detaljer omkring tilsyn og valg ~~af~~ prøvetagningssteder henvises til drikkevandsvejledningen ~~og tilsynsvejledningen~~

Fase 1 i skemaerne ~~angiver~~vedrører det primære resultat, dvs. resultatet af den første prøve med f.eks. ~~påvisning af overskridelse af kvalitetskravet for~~ *E. coli* eller ~~enterokokker, eller~~ overskridelse af kravet for kimtal ~~eller coliforme bakterier~~, samt den respons, som resultatet giver anledning til.

Fase 2 ~~er~~vedrører fornyet prøvesæt efter tilsyn og afhjælpning af eventuelle mangler. I skemaerne er angivet forskellige myndighedsresponser, afhængig af de bakteriologiske resultater. Respons anført under fase 2 gentages, indtil sagen kan afsluttes, dvs. når resultatet af drikkevandsprøver opfylder de gældende kvalitetskrav ~~eller indtil Styrelsen for Patientsikkerhed vurderer, at der ikke længere foreligger en sundhedsfare.~~

Styrelsen for Patientsikkerhed anbefaler, at man i komplekse sager om drikkevandsforurening først ophæver et kogepåbud, når der foreligger to på hinanden følgende rene analyser med mindst et døgn imellem (tid nok til at der er sket en væsentlig vandudskiftning). ~~I særlige tilfælde kan afviges fra dette (se afsnit 8.1.1).~~ Denne fremgangsmåde giver en mere sikker dokumentation for, at vandkvaliteten er forbedret, og mindsker samtidig risikoen for at underminere forbrugernes tillid ved at ophæve et kogepåbud den ene dag og genindføre det den næste.

~~Svartiderne for de forskellige analyser påvirker responsen. Den første analyse der er svar på, er også den mest alvorlige (ca. 1 døgn for *E. coli*). Herefter følger intestinale enterokokker og coliforme med ca. 2 døgn og 3-4 døgn for kimtal.~~

Nedenfor gennemgås de responser, der normalt bør iværksættes ved overskridelse af de enkelte grænseværdier. Ved overskridelse af flere parametre bør den mest restriktive respons anvendes.

Hvis der fortsat påvises for mange bakterier i vandforsyningen, og kildeopsporing ikke har givet resultat, bør der på et givent tidspunkt gives påbud om ~~etablering af anden vandforsyning, at den forurenede del af vandforsyningsanlægget skal lukkes midlertidigt eller for bestandigt.~~

6.36.7 *E. coli* (skema 1)

Ved påvisning af *E. coli* (primært prøveresultat) indføres straks kogepåbud, ~~og der udføres det undersøges om fundet kan forklares, og kommunen udfører eventuelt~~ et teknisk tilsyn på vandforsyningen, og ~~der~~ udtages nye prøver.

I situationer hvor det umiddelbart er muligt at skifte til en anden vandforsyning, kan kogepåbud udelades efter en konkret vurdering i samråd med Styrelsen for Patientsikkerhed. Tæt opfølgning er nødvendig, ~~og det kan være relevant at informere forbrugerne om eventuelt ændret vandkvalitet.~~

I konkrete sager, hvor den sandsynlige forureningskilde er elimineret, og der kun påvises få *E. coli* uden andre parametre, vurderer kommunen, efter en drøftelse om sundhedsfare med Styrelsen for Patientsikkerhed, om kogepåbud kan udelades.

Kogepåbuddet ophæves, hvis der ikke påvises *E. coli* ved mindst to på hinanden følgende prøver ~~udtaget med et døgn mellemrum~~. Sagen betragtes som afsluttet, medmindre kildeopsporing eller andet sandsynliggør en fortsat risiko for forurening.

Kogepåbuddet opretholdes, hvis der fortsat påvises *E. coli*. Der foretages kildeopsporing og der udtages nye prøver.

Skema 1: *E. coli* og *Clostridium perfringens*

Fase 1		Fase 2	
Primært prøveresultat	Respons	Prøveresultat efter tilsyn og evt. afhjælpning	Respons
≥1/100 ml	Kogepåbud Teknisk tilsyn samt kildeopsporing. Udtagning af nye Prøver	<1/100 ml	Kogepåbud ophæves* Sagen afsluttes
		≥1/100 ml	Kogepåbud opretholdes Kildeopsporing fortsætter Udtagning af nye prøver

* Konkret vurdering på baggrund af 2 på hinanden følgende prøver ~~udtaget med ét døgn mellemrum~~.

6.46.8 Intestinale enterokokker (skema 2)

Fase 1:

Ved påvisning af 1-2 intestinale enterokokker pr. 100 ml, uden samtidig påvisning af *E. coli* (primært prøveresultat), gennemføres et teknisk tilsyn på vandforsyningen, og der udtages nye prøver.

Ved påvisning af >2 intestinale enterokokker pr. 100 ml (primært prøveresultat) udstedes kogepåbud, og der gennemføres et teknisk tilsyn på vandforsyningen, og der udtages nye prøver.

Fase 2:

Kogepåbuddet ophæves, såfremt der ikke påvises intestinale enterokokker på > 2/100 ml i to på hinanden følgende prøver. Sagen betragtes som afsluttet, medmindre den tekniske gennemgang giver anledning til fortsat mistanke om forurening.

Hvis der efter det tekniske tilsyn med vandforsyningen påvises intestinale enterokokker i opfølgende prøver, foretages kildeopsporing. Er resultatet >2 intestinale enterokokker pr. 100 ml opretholdes kogepåbuddet.

I sager, hvor den sandsynlige forureningskilde er elimineret siden prøvetagning, kan kommunen i samråd med Styrelsen for Patientsikkerhed foretage en konkret vurdering og ~~evt. eventu-~~
~~elt~~ undlade kogepåbud.

Skema 2: Intestinale enterokokker

Fase 1		Fase 2	
Primært prøveresultat	Respons	Prøveresultat efter tilsyn og evt. afhjælpning	Respons
1-2/100 ml	Teknisk tilsyn Udtagning af nye prøver	<1/100 ml	Sagen afsluttes
		1-2/100 ml	Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
		>2/100 ml	Kogepåbud Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
>2/100 ml	Kogepåbud Teknisk tilsyn Udtagning af nye prøver	<1/100 ml	Kogepåbud ophæves* Afslutte sagen
		1-2/100 ml	Kogepåbud ophæves* Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
		>2/100 ml	Kogepåbud opretholdes Kildeopsporing Udtagning af nye prøver

* Konkret vurdering på baggrund af 2 på hinanden følgende prøver udtaget med ét døgn mellemrum.

6.56.9 *Clostridium perfringens*, herunder sporer (skema 1)

Undersøgelse for *C. perfringens* foretages kun, såfremt vandforsyningen indvinder overfladevand, eller der er mistanke om forurening på virkning af overfladevand til vandforsyningsanlægget. Dette kan f.eks. være relevant i de tilfælde, hvor det anvendte filtersand er fra en sø.

Påvisning af *C. perfringens* giver anledning til de samme reaktioner som ved fund af *E. coli*.

6.66.10 Coliforme bakterier (skema 3)

Hvis der påvises coliforme bakterier, men ingen *E. coli*, intestinale enterokokker eller *C. perfringens* (primært prøveresultat) i drikkevandet, bør tilsynet sikre, at forureningsårsagen så vidt muligt identificeres.

På grund af vækst i ledningsnettet vil coliforme bakterier i praksis ofte kunne påvises i lange perioder, selv efter at årsagen til en forurening er håndteret. Kogepåbud udstedes kun i de tilfælde, hvor Styrelsen for Patientsikkerhed bedømmer, at forureningen er sundhedsfarlig.

Skema 3: Coliforme bakterier

Fase 1		Fase 2	
Primært prøveresultat	Respons	Prøveresultat efter tilsyn og evt. afhjælpning	Respons
1-20/100 ml	Teknisk tilsyn Udtagning af nye prøver Evt. kogepåbud	<1/100 ml	Sagen afsluttes
		1-20/100 ml	Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
		>20/100 ml	Kogepåbud Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
>20/100 ml	Kogepåbud Teknisk tilsyn Udtagning af nye prøver	<1/100 ml	Kogepåbud ophæves* Afslutte sagen
		1-20/100 ml	Kogepåbud ophæves* Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
		≥20/100 ml	Kogepåbud opretholdes Kildeopsporing Udtagning af nye prøver

* Konkret vurdering på baggrund af 2 på hinanden følgende prøver

6.76.11 Kimtal ved 22°C

Ved påvisning af >2000 kim pr. ml ved 22°C (primært prøveresultat) anbefales kogning af vandet, iværksættelse af et teknisk tilsyn med vandforsyningen, samt udtagning af nye prøver. I samråd med Styrelsen for Patientsikkerhed kan dette dog undlades i særlige tilfælde, hvor årsagen formodes at være renovering eller anlæggelse af nyt ledningsnet. En sådan undtagelse forudsætter, at der følges op med hastepróver, der kan underbygge mistanken (prøver før og efter den forurenede del af ledningsnettet).

Afhængig af hvad nye prøveresultater viser, vælges den reaktion, som fremgår af skema 4 for det pågældende niveau af kimal i prøven.

Skema 4: Kimtal ved 22°C

Fase 1		Fase 2	
Primært prøveresultat	Respons	Prøveresultat efter tilsyn og evt. afhjælpning	Respons
>200-2000/ml	1. Teknisk tilsyn 2. Udtagning af nye prøver	≤200/ml	Sagen afsluttes
		>200–2000/ml	Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
		>2000/ml	Kogepåbud Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
>2000/ml	Kogepåbud Teknisk tilsyn 3. Udtagning af nye prøver	≤200/ml	Kogepåbud ophæves* Sagen afsluttes
		>200 - ≤2000/ml	Kogepåbud ophæves* Kildeopsporing Udtagning af nye prøver
		>2000/ml	Kogepåbud opretholdes Kildeopsporing Udtagning af nye prøver

* Konkret vurdering på baggrund af 2 på hinanden følgende prøver

Det skal bemærkes, at for indikatorparametre, herunder coliforme bakterier, kimtal ved 22°C og *Clostridium C. perfringens*, jf. bilag 1, c i drikkevandsbekendtgørelsen, er det ikke nødvendigt at genoprette ~~vandkvalitet~~~~en~~drikkevandkvaliteten, med mindre det er nødvendigt af hensyn til beskyttelse af menneskers sundhed, jf. drikkevandsbekendtgørelsens § 24, stk. 43.

6.86.12 Øvrige mikrobiologiske parametre

Ved påvisning af patogener som f.eks. *Campylobacter* eller *Salmonella*, reageres på samme måde som nævnt under *E. coli*, jf. afsnit 6.37. Patogener kan indgå i den mikrobiologiske undersøgelse af drikkevand som supplerende parametre, hvor det vurderes relevant, efter samråd med Styrelsen for Patientsikkerhed.

7. Kildeopsporing

Det vil i de fleste tilfælde være nødvendigt at kende forureningsårsagen for at kunne sætte effektivt ind mod kvalitetsproblemer. ~~Det er vigtigt at inddrage~~ Vandforsyningerne gennemfører for så vidt muligt selv kildeopsporing. Kommunernes tekniske tilsyn kan dog bidrage med vigtig viden i en kildeopsporing, hvor vandforsyningen i opsporingen af årsagen har svært ved at identificere kilden til problemet, og det kan i visse tilfælde forurening. Det kan også være ~~en~~ gøddede hensigtsmæssigt, at inddrage kommunen inddrager nabokommuner og regionen for at få et overblik over forureningskilder i området.

I de følgende afsnit angives nogle væsentlige overvejelser i forbindelse med kildeopsporing af en mikrobiologisk forurening af drikkevandet.

7.1 Udtagning af Udtagningssted for vandprøver

~~Da drikkevandskontrollen udtages ved taphane, konstateres forureninger ofte i en taphaneprøve. Men i forbindelse med kildeopsporing kan man f.eks. er det nødvendigt at~~ udtage prøver ~~følgende fra andre steder: på ledningsnettet for at indsnævre kilden – f.eks. fra~~

- taphaneprøver (oftest køkkenhaner)
- vand fra repræsentative steder på nettet, herunder mulige "blinde ender"
- vand fra hvert vandtårn
- vand fra afgang vandværk
- vand fra hver rentvandsbeholder
- efter hvert filter
- efter reaktionsbeholder
- efter iltningsanlæg
- fælles råvand ved indgang til vandforsyningsanlæg
- _____
- hver boring (tørbrønd/råvandsstation og/eller ved indgang til vandforsyningsanlæg)
- _____

Valget af prøveudtagningssteder vil afhænge af den konkrete kildeopsporing.

- ~~— fælles råvand ved indgang til vandforsyningsanlæg~~
- ~~— iltet vand~~
- ~~— efter reaktionsbeholder~~
- ~~— efter hvert filter~~
- ~~— vand fra hver rentvandsbeholder~~
- ~~— vand fra afgang vandværk~~
- ~~— vand fra hvert vandtårn~~
- ~~— vand fra repræsentative steder på nettet, herunder mulige "blinde ender"~~
- ~~— taphaneprøver (oftest køkkenhaner)~~

Såfremt det er nødvendigt at opsætte nye prøvehaner, må disse renses og desinficeres grundigt ved monteringen. Det er vigtigt at vælge haner, pakningsmaterialer, hanefedt og lignende, som ikke giver grobund for bakterier.

7.2 Prøveudtagning

7.2 Prøveudtagning Prøvetagning

Prøvetagning af drikkevand skal udføres i henhold til analysekvalitetsbekendtgørelsen¹². Prøvetagning af mikrobiologiske prøver skal udføres i henhold til drikkevandsmanual for prøvetagning¹³.

Ved udtagning af prøver til mikrobiologiske analyser er følgende forhold afgørende:

- prøvetagningssted,
- prøveudtagningsteknik samt
- transport og opbevaring af prøverne indtil analyse.

For uddybning af valg af prøveudtagningssted og –metode henvises til drikkevandsmanual for prøvetagning.

7.3 Valg af analysemetoder

Ved flere sager om mikrobiologiske forureninger af drikkevand har det været uklart om hurtigmetoder er anvendelige. Det har endvidere været usikkert, hvilke mikroorganismer der skulle undersøges for. Den gældende udgave af analysekvalitetsbekendtgørelsen henviser til metodedatablade, der angiver godkendte standardmetoder til kontrol af drikkevandet i henhold til drikkevandsbekendtgørelsen. Nogle hurtigmetoder er også godkendt som standardmetoder.

Mange hurtigmetoder er ikke tilstrækkeligt dokumenterede, validerede. Hurtigmetoder som ikke er validerede kan dog anvendes vejledende til screening og hurtig kildeopsporing.

Analyser, der anvendes som grundlag for en myndighedsafgørelse, skal dog være foretaget med metoder godkendt i analysekvalitetsbekendtgørelsen. Endvidere kan et kogepåbud først ophæves, når vandet er fundet acceptabelt ift. alle de mikrobiologiske indikatorparametre, der stilles krav om i drikkevandsbekendtgørelsens bilag 1a og 1c. kommunen og Styrelsen for Patientsikkerhed er enige om, at vandet er forsvarligt at drikke.

Ved hurtig kildeopsporing kan man anvende følgende metoder:

- BactiQuant-metoden, der er en hurtigmetode til måling af totalkim i drikkevand. Metoden er velegnet til at identificere vandprøver med unormalt høje bakterietal. Det normale bakterietal kan opfattes som en baseline, der baseres på hyppige målinger over lang tid.
- Flowcytometri er en analyseteknik, der hurtigt kan tælle antal celler, og dermed give et tal for totalt bakterieantal.
- ATP-metoden, der er en hurtigmetode til måling af alle aktive mikroorganismer i den givne vandprøve. ATP (Adenosintrifosfat) er et energibærende stof, der findes i alle levende celler, og som kan måles i løbet af nogle få minutter. Metoden er velegnet til at identificere vandprøver med unormalt høje bakterietal i forhold til et kendt niveau i en given vandforsyning.
- Endotoxin-, Limulus-eller LAL-metoden, der er en hurtigmetode til at måle endotoksiner som indikator for gram-negative bakterier i drikkevand. Metoden kan, ligesom de to foregående metoder, identificere vandprøver med unormalt høje bakterietal.
- Kvalitative og/eller kvantitative DNA-metoder til fækal kildeopsporing. Metoderne måler på en række bakteriearter, som f.eks. gruppen *Bacteroides*, som findes i stort antal i afføring fra varmblodede dyr og mennesker.

¹² Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 811 af 19. juni 2024 om kvalitetskrav til miljømålinger

¹³ Drikkevandsmanual for prøvetagning fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske miljømålinger (2025)

7.4 Identifikationer som led i kildeopsporing

Identifikation af de mikroorganismer, der giver problemer, kan i nogle tilfælde være medvirkende til kildeopsporingen. *Pseudomonas* kan f.eks. indikere forurening fra overfladevand, eller beskidte komponenter (f.eks. gummipakninger). *Citrobacter* fra det omgivende miljø, og *E. coli*, *Campylobacter* eller *Norovirus* kan indikere, at der er tale om en kloakforurening/fækalforurening.

Så snart der er mistanke om forurening, vil det være relevant, at udtagekommunen anbefaler vandforsyningen, at der udtages og gemme/gemmes lidt større (nogle liter) vandprøver til senere analyse, for at kunne identificere kilden. Opbevaringen vil afhænge af de efterfølgende analyser. Generelt gælder, at dyrkningsmetoder kan udføres på prøver opbevaret på køl indenfor en kort tidsfrist, hvorimod DNA-analyser kan foretages på prøver, der har været frosset, også over en længere periode. De udtagne vandprøver vil også kunne benyttes til analyse for specifikke sygdomsfremkaldende mikroorganismer, hvis der er mistanke om at forbrugere er blevet syge af det forurenede vand.

Det vil også være relevant at gemme plader med positive fund med henblik på en yderligere karakterisering på eget laboratorium eller på eksternt laboratorium.

8. Afslutning af sagen

8.1 Afslutning af sagen

8.1 Forøget overvågning

Efter afslutning af en sag om mikrobiel forurening af drikkevand, vil det ofte være relevant at iværksætte forøget overvågning af vandkvaliteten. Dette er specielt relevant, hvis forureningskilden ikke er identificeret, men forureningen er forsvundet af sig selv. Det er op til kommunen at vurdere, hvorvidt der skal fastlægges et skærpet kontrolprogram i en periode. Overvågningen kan eksempelvis ske ved, at der det næste halve til hele år gennemføres følgende:

- hyppigere vandprøver end oprindelig planlagt (skræddersyet analyseprogram)
- supplerende parametre til rutineprøverne
- fornyet teknisk og hygiejnisk tilsyn med vandforsyningsanlægget
- evt. mere omfattende ændringer af det tekniske anlæg.

Hvilke tiltag, det er relevante at supplere kontrolprogrammet med, afhænger af forureningens art og omfang.

8.1.1 Ophævelse af kogepåbud

Styrelsen for Patientsikkerhed skal altid inddrages ved ophævelse af kogepåbud.

Styrelsen for Patientsikkerhed anbefaler som udgangspunkt to på hinanden følgende rene vandprøver ved forbrugers taphane, før et kogepåbud ophæves. Det kan dog i særlige tilfælde aftales at kogepåbud kan ophæves efter en enkelt ren prøve, f.eks. ved skift til en anden ren vandforsyning eller, opsætning af UV-anlæg eller i simple forureningstilfælde hos enkeltindvinderne.

Kogepåbud skal ophæves så hurtigt som muligt, dvs. hvilket vil sige så snart det skønnes sundhedsmæssigt forsvarligt. I-sager hvor der findes en konkret fejl på vandforsyningsanlægget, kan kogepåbud ophæves, når fejlen er rettet og de mikrobiologiske værdier ikke udgør en sundhedsrisiko.

Det er muligt at ophæve kogepåbud for en afgrænset del af ledningssystemet, hvis en konkret vurdering viser, at det er hensigtsmæssigt, sundhedsmæssigt forsvarligt.

Følgende elementer bør indgå i beslutningsprocessen:

- antal udtagne vandprøver fra relevante udtagningssteder
- vurdering af, om de foreliggende resultater lever op til kravene i drikkevandsbekendtgørelsen
- vurdering af tendensen i vandkvaliteten, bedømt ud fra flere successive resultater
- relevant information fra de laboratorier der har udtaget og/eller analyseret vandprøverne
- vurdering af, om de foreliggende resultater lever op til kravene i analysekvalitetsbekendtgørelsen, og dermed kan anvendes ifm. en myndighedsafgørelse
- hensynet til vandets anvendelse

8.1.2 Opfølgende prøver og kvalitetskrav

Før et kogepåbud ophæves, skal der som minimum foreligge analyser af 1-2 vandprøver udtaget ved forbrugers taphane, som overholder kvalitetskravene i drikkevandsbekendtgørelsen og som er analyseret i overensstemmelse med analysekvalitetsbekendtgørelsens krav. Forinden kan man udtage kontrolprøver ved følgende punkter i vandforsyningen:

- i hver berørt boring
- i berørte dele af behandlingsanlæg, rentvandstanke og afgangsledninger
- i berørte dele af ledningsnettet

Hvis der er gennemført desinficering, f.eks. kloring, udtages en prøve til mikrobiologisk undersøgelse, når kloring er ophørt og vandet vurderes at være frit for klor.

9. Litteraturliste

Navngivne bekendtgørelser og vejledninger

Analysekvalitetsbekendtgørelsen – Miljø- og Ligestillingsministeriets bekendtgørelse nr. 811, af 19. juni 2024, om kvalitetskrav til miljømålinger. Med efterfølgende ændringer

[Beredskabsvejledningen - Miljøstyrelsens vejledning nr. 8, 2002 om planlægning af beredskab for vandforsyningen. Med efterfølgende ændringer](#)

~~Vandforsyningsloven – Miljø- og Ligestillingsministeriets Bekendtgørelse af lov nr. 1149, af 28. oktober 2024, om vandforsyning mv. Med efterfølgende ændringer~~

Drikkevandsbekendtgørelsen - Miljø- og Ligestillingsministeriets bekendtgørelse nr. 1272 af 31. oktober 2025 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Med efterfølgende ændringer

~~Drikkevandsvejledningen – Miljøministeriets vejledning nr. 76, juli 2025 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Med efterfølgende ændringer~~

~~Beredskabsvejledningen – Miljøstyrelsens vejledning nr. 8, 2002 om planlægning af beredskab for vandforsyningen. Med efterfølgende ændringer~~

Drikkevandsmanual for prøvetagning, februar 2025, fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Kemiske og Mikrobiologiske miljømålinger. Med efterfølgende ændringer

[Drikkevandsvejledningen - Miljøministeriets vejledning nr. 76, juli 2025 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Med efterfølgende ændringer](#)

[Tilsynsvejledningen - Vejledning om kommunernes tekniske tilsyn med vandforsyningsanlæg; VEJ nr 10842 af 01/05/2015](#)

[Vandforsyningsloven - Miljø- og Ligestillingsministeriets Bekendtgørelse af lov nr. 1149, af 28. oktober 2024, om vandforsyning mv. Med efterfølgende ændringer](#)

Øvrige referencer

1. Roslev Peter, Bjergbæk Louise Appel, Petersen Anne Stranne (2004). Bakterier går i dvale i dit vandværk. Aktuell Naturvidenskab (5) 2004
2. Albrechtsen, H.-J., 2003: Tolkning af mikrobiologiske resultater ved forureninger. danskVAND, 71 (6) p. 355-257.
3. WHO Guidelines for Drinking Water, WHO 4th edition, 2011

10. Bilag A – anbefalinger for anvendelse af mikrobiologisk forurennet drikkevand

Nedenfor er angivet eksempler på, i hvilke situationer man kan bruge forurennet vand, selv-om-selvom der er givet kogeplåbud.

Forsyningen til sygehuse, tandlægeklinikker, institutioner og lignende er driftherres/virksomheds ansvar. I tvivlstilfælde kan kommunen rette henvendelse til Styrelsen for Patientsikkerhed. Løsningen afhænger af forureningens karakter og de reelle muligheder for nødforsyning. I de situationer hvor institutioner indenfor sundhedsvæsenet er berørt, henvises til Statens Serum institut Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI)¹⁴.

Formål	Bemærkninger
Madlavning	Det forurenede drikkevand kan bruges til kogning af pasta, kartofler mm. (hvis vandet ikke afgiver smag, lugt mv. til fødevarerne), idet mikroorganismerne dræbes af kogningen. Det forurenede drikkevand må ikke anvendes til skylning af salat eller andre grønsager, som skal spises rå. I stedet kan skylningen foretages med kogt vand.
Personlig hygiejne	Det forurenede vand vil ofte kunne benyttes til bruse- og karbadning, men man skal være opmærksom på, at børn ikke drikker vandet. Anvendelse af forurennet vand til badning vil afhænge af vandets forureningsgrad. Forurennet drikkevand må ikke bruges til tandbørstning. Kogt vand kan anvendes. Proteser og lignende kan renses <u>ved at blive lagt i/med</u> kogt vand. <u>Hænder kan vaskes i vandet, hvis de vaskes med sæbe. Hænderne gøres våde, sæben påføres og indgides, sæben skylles af og hænderne tørres helt tørre med et rent klæde/papirservietter. Efterfølgende anbefales det at desinficere hænderne i 30 sekunder med håndsprit i 30 sekunder, der indeholder alkohol 70-85%.</u>
Opvask	Det forurenede drikkevand er ikke egnet til opvask i hånden, medmindre det har været kogt, idet det forurenede vand kan smitte via hænderne eller via genstande (indirekte kontaktsmitte). Ved brug af opvaskemaskine benyttes det varmeste program (opvarmning til mindst 70°C).
Tøjvask	Det forurenede drikkevand kan anvendes til vask i hånden og maskinvask.
Rengøring	Det forurenede vand kan bruges med almindeligt rengøringsmiddel til gulvvask og lignende, men er ikke egnet til rengøring af køkkenborde, - skabe eller lignende, medmindre det har været kogt. Den anvendte rengøringsklud lægges til vask efter brug, eller der anvendes engangsklud, der kasseres efter brug.

¹⁴ <https://hygiejne.ssi.dk/organisering/central-enhed-for-infektionshygiejne>

Andre borde/overflader, kan vaskes med en sæbeopløsning, evt. engangssæbeklud. Bordet/overfladen står til overfladen er tørret op eller aftørres efterfølgende med en ren klud til overfladen fremstår tør. Man kan med fordel efterfølgende desinficere overfladen med en desinficerende serviet.

Vanding

Grønsager, der spises i rå tilstand, må ikke vandes med det forurenede vand.

11. Bilag B – piktogram til benyttelse ved kogepåbud

Kogepåbud: kan vandet bruges til drikkevand?

Hvad betyder "kogning af vandet"?



Spilkoge (100°C) i 1 minut



2 opkog, med 2-5 minutters mellemrum



Kan anvendes, såfremt det opvarmes til mindst 80°C

Håndtering af overskridelser af de mikrobiologiske drikkevandsparametre – ”Kogevejledningen”

Denne vejledning angiver procedurer i forbindelse med overskridelse af mikrobiologiske kvalitetskrav og indikatorparametre i en vandforsyning. Vejledningen beskriver de vigtigste sygdomsfremkaldende mikroorganismer der kan optræde i forurennet drikkevand.



Miljøstyrelsen
Lerchesgade 35
5000 Odense C

www.mst.dk