



Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsplan for drikkevann



Norsk Vann Rapport

Det utgis tre typer rapporter:

Rapportserie A

Dette er de opprinnelige hovedrapportene.

Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre.
Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no



Prosjekresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjekresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videre salg/ formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vanns rapporter utarbeides i samspill mellom rådgiver, styringsgruppe og referansegruppe for prosjektet og er ikke behandlet i Norsk Vanns styrende organer. Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.

Norsk Vann Rapport

Ekstrakt

Denne rapporten er skrevet for å hjelpe vannverkseiere med å lage en prøvetakingsplan som tilfredsstiller kravene i drikkevannsforskriften. Veilederen omhandler krav, metode og anbefalinger for å lage en prøvetakingsplan for rutinekontroll av drikkevann.

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norskvann.no
Internettadresse: norskvann.no

Rapportens tittel

Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsplan for drikkevann

Forfattere

Fredrik Ording og Hanne Kvitsand, Asplan Viak AS.

Rapportnummer: 244/2018

ISBN 978-82-414-0432-0 (trykt utgave)

ISBN 978-82-414-0433-7 (elektronisk utg.)

ISSN 1504-9884 (trykt utgave)

ISSN 1890-9248 (elektronisk utg.)

Emneord, norsk

Prøvetaking, drikkevann, vannkvalitet, overvåkning

Emneord, engelsk

Sampling, drinking water, water quality, monitoring

Forord



Den nye drikkevannsforskriften som trådte i kraft 01.01.2017, medførte endringer i kravene til prøvetaking av drikkevann. Norsk Vann ønsket derfor å gi ut en oppdatert veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsplaner for drikkevann.

Formålet med denne rapporten er å hjelpe vannverkseiere og planleggere med å lage en prøvetakingsplan som tilfredsstiller kravene til dokumentasjon av drikkevannskvalitet i drikkevannsforskriften. Målgruppen er særlig små og mellomstore vannverk.

Rapporten som nå foreligger, er basert på et arbeid utført i perioden februar til oktober 2018. Asplan Viak har vært engasjert som rådgiver for prosjektet. Asplan Viaks oppdragsleder Fredrik Ording og Hanne Kvitsand har utarbeidet veiledningen. Astri Fagerhaug har vært prosjektleder fra Norsk Vann, i samarbeid med Kjetil Furuberg.

Styringsgruppen for prosjektet har bestått av følgende personer:

- Annie Elisabeth Bjørklund, Bergen Vann KF
- Karl Olav Gjerstad, IVAR IKS
- Elisabeth Harrang, Østre Toten kommune
- Margrethe Husebø, Drammen kommune
- Grete Kjølmoen, Nedre Romerike Vannverk IKS

Prosjektets kontaktperson i Mattilsynet har vært:

- Helge Heimstad, Mattilsynet

En referansegruppe har bidratt med verdifulle innspill til prosjektet gjennom en workshop, telefonsamtaler og skriftlige kommentarer i høringsrunder fram til den endelige rapporten:

- Roar Bustebakke, Gjøvik kommune
- Bodil Evenstad, Vestre Toten kommune
- Gro Gaarder, Eidsberg kommune
- Lars Hem, Oslo kommune, VAV
- Svein Emil Holm, Mjøslab
- Susanne Hyllestad, Folkehelseinstituttet (FHI)
- Jan Erik Kjønsvik, Aure Kommune
- Magne Roaldseth, Molde Kommune
- Line Ruden, Mattilsynet
- Tonje Birgitte Skurtveit, Eurofins
- Jørn Håvard Øversveen, Nordre Land kommune

Norsk Vann vil takke alle medvirkende for innsatsen og et godt samarbeid. Vi håper at rapporten vil være en nyttig veileder for kommunene.

Hamar, oktober 2018

Astri Fagerhaug, Norsk Vann

Sammendrag

Denne veiledningen beskriver en metode som vannverkseier kan bruke for å lage prøvetakingsplan for rutinekontroll av drikkevann som tilfredsstiller kravene i drikkevannsforskriften. Målgruppen er særlig små og mellomstore vannverk, men verktøyet kan også være relevant for større vannverk, analyselaboratorier og rådgivere.

Metoden tar utgangspunkt i minstekravene til prøve- og analyseomfang fastsatt i drikkevannsforskriften, med opp- eller nedjustering i totalomfang avhengig av resultatene fra farekartlegging og risikovurdering. Arbeidsmetoden er bygget opp som en trinnvis prosess:

Trinn	Arbeidsoppgave	Avhengig av
1	Innhent grunnlagsdata	Vannforsyningssystemets størrelse og oppbygging
2	Bestem minste prøve- og analyseomfang	Gjennomsnittlig mengde produsert vann (m ³ /døgn) basert på uken i året med størst produksjon
3	Bestem endelig omfang	Farer i eller ved vannforsyningssystemet Historisk vannkvalitet Helserisiko knyttet til å redusere analyseomfanget
4	Bestem prøvetakingspunkt og prøvetidspunkt	Vannforsyningssystemets størrelse og distribusjonsnettets oppbygging
5	Oppdater prøvetakingsplanen	Endringer i regelverk, vannproduksjon eller fareforhold Nye analyseresultater

De fire første trinnene har tilhørende skjema som vannverkseier kan velge å bruke i arbeidet. Det er disse skjemaene som til sammen utgjør hjelpemidlene, mens den øvrige teksten gir veiledning i hvordan disse skal brukes.

Veiledningen er ikke en fastlåst fremgangsmåte for hvordan en prøvetakingsplan skal lages. Vannverkseier står fritt til å velge andre løsninger enn de som foreslås her – så lenge drikkevannsforskriftens krav er oppfylt.

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).

Address: Vangsvegen 143, NO-2321 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norsk vann.no
Website: www.norsk vann.no

Author: Fredrik Ording and
Hanne Kvitsand, Asplan Viak AS.

Report no: 244/2018
Report title: Prøvetakingsveileder for drikkevann
Date of issue: October 2018

ISBN 978-82-414-0432-0 (printed edition)
ISBN 978-82-414-0433-7 (electronic edition)
ISSN 1504-9884 (printed edition)
ISSN 1890-9248 (electronic edition)

Summary

This guide describes how owners of waterworks may prepare their sampling and analysis plans for routine control of drinking water while simultaneously fulfilling the drinking water regulation's requirements. The target group for this guide is small and medium-sized waterworks, but it can also be relevant for larger waterworks. This guide may also be useful for laboratories and consultants.

The proposed method is based on the minimum amount of samples and analyses required in the drinking water regulations, with upward or downward adjustment in scope based on risk assessment and a review of likely hazards. The method is designed as a stepwise process:

Step	Work task	Depending on
1	Collect basic data	The size and structure of the water supply system
2	Decide the minimum amount of samples and analyses	Average amount of produced water (m ³ /day)
3	Decide the final number of samples and analyses	Hazards in the water supply system Historical water quality data Health risk in reducing the number of analyses
4	Decide sampling locations and time schedule	The size of the water supply system and the structure of the distribution network
5	Update the sampling plan	Changes in regulations, water production or identified hazards. New analyses results

Four forms are enclosed within this guide. These tools may be used in the preparation of the sampling and analysis plan. This guide does not show a fixed procedure for making a sampling plan. Owners of waterworks are free to choose alternative methods, as long as the requirements of the drinking water regulation are met.

Innhold

1. Innledning	9
1.1. Ny drikkevannsforskrift	9
1.2. Formål og målgruppe	9
1.3. Avgrensninger	9
1.4. Grensesnitt mot andre veiledninger og forskrifter	10
1.4.1. ROS-analyse og beredskap	10
1.4.2. Vannforskriften	10
1.4.3. Mikrobiell barriereanalyse (MBA)	10
2. Drikkevannsforskriftens krav til prøvetakingsplanen	11
2.1. Innledning	11
2.2. Minstekrav til råvanns- og drikkevannsprøver	11
2.3. Krav om farekartlegging	12
2.4. Reduksjon av antall prøver	12
2.5. Prøvetakingspunkt	14
2.6. Når skal prøvene tas?	14
3. Trinnvis prosess for etablering av prøvetakingsplan	16
3.1. Innledning	16
3.2. Gjennomføring av arbeidet	17
3.2.1. Trinn 1: Innhent grunnlagsdata	17
3.2.2. Trinn 2: Bestem minsteomfang i prøveantall og analyseparametere	17
3.2.3. Trinn 3: Bestem endelig omfang etter risikovurdering og farekartlegging	20
3.2.4. Trinn 4: Fordeling av prøver i vannforsyningssystemet og over året	20
3.2.5. Trinn 5: Oppdatering av prøvetakingsplanen	21
4. Bruk, lagring og rapportering av data	22
4.1. Kvalitetssikring av prøvesvar	22
4.2. Lagring av prøvesvar	22
4.3. Rapportering av data	23
4.3.1. Rapportering til Mattilsynet	23
4.3.2. Rapportering til abonnenter	23
5. Utfyllende kommentarer til prøvetakingsplanen	24
5.1. Skal prøvene være representative?	24
5.2. «Risikobasert prøvetaking»	24
5.3. Prøvetaking i råvannskilden	25
5.4. Indikatorbakterier	25
5.5. Planlegging av prøveuttak	25
5.5.1. Krav til analysemetoder	25
5.5.2. Rutiner ved prøveuttak	25
Forskjeller fra tidligere drikkevannsforskrift	28
Skjema for å lage prøvetakingsplanen	29
Tidligere utgitte rapporter	39

1. Innledning

1.1. Ny drikkevannsforskrift

Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) stiller krav om at vannverkseier skal utarbeide en prøvetakingsplan for vannforsyningssystemet. Planen skal gi oversikt over det prøve- og analyseområdet for råvann og drikkevann som er nødvendig for å

- dokumentere at vannforsyningssystemet oppfyller kravene til drikkevannskvalitet
- gi informasjon som kan brukes i driften av vannforsyningssystemet

Kravene som ligger til grunn for utarbeidelsen av prøvetakingsplanen er hjemlet i den nye drikkevannsforskriften, som trådte i kraft i januar 2017. Sammenlignet med forrige drikkevannsforskrift (2001) inneholder den nye forskriften enkelte endringer i grunnlaget for

hvordan prøvetakingsplanen skal utformes, se vedlegg 1. Blant annet er kravene til prøveomfang og analyseparametere endret, og vannverkseier må i større grad enn tidligere utføre en selvstendig farekartlegging og risikoanalyse for å tilpasse planen til det spesifikke vannforsyningssystemet.

Endringene i drikkevannsforskriften har medført noe uklarhet knyttet til hva som er tilstrekkelig prøve- og analyseomfang i prøvetakingsplanen. Det er i den forbindelse behov for en veiledning som kan hjelpe vannverkseier med å utarbeide en prøvetakingsplan for drikkevann som er tilpasset det aktuelle vannforsyningssystemet.

1.2. Formål og målgruppe

Formålet med denne veiledningen er å hjelpe vannverkseiere og planleggere med å lage en prøvetakingsplan som tilfredsstiller kravene til dokumentasjon av drikkevannskvalitet i drikkevannsforskriften.

Målgruppen er særlig små og mellomstore vannverk, men verktøyet kan også være relevant for større vannverk, analyselaboratorier og rådgivere.

1.3. Avgrensninger

Veilederen omhandler krav, metode og anbefalinger for å lage en prøvetakingsplan for rutinekontroll av drikkevann.

Veiledningen omfatter ikke

- prøvetaking for valg av råvannskilde eller for valg av vannbehandling¹⁾
- prøvetaking for prosesskontroll av vannbehandlingsanlegget
- hvordan den praktiske utførelsen av prøvetaking skal gjennomføres
- helse- og arbeidsmiljømessige forhold knyttet til prøvetaking

Denne rapporten er en veiledning, og vannverkseier står fritt til å velge andre løsninger enn de som foreslås her – så lenge drikkevannsforskriftens krav er oppfylt.

1) Dette omhandles i Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg (Norsk Vann rapport 212/2015), Veiledning i mikrobiell barriereanalyse (MBA) (Norsk Vann rapport 209/2014) og i Vannforsyning og helse – veiledning i drikkevannshygiene (Folkehelseinstituttet Vannrapport 217/2016).

1.4. Grensesnitt mot andre veiledninger og forskrifter

1.4.1. ROS-analyse og beredskap

Drikkevannsforskriften (§ 6) stiller krav om å gjennomføre farekartlegging som skal danne grunnlag for beredskapsforberedelser og beredskapsplaner (§ 11). Foreliggende veiledning omhandler kun farekartlegging som har betydning for å vurdere omfanget av prøver og analyseparametere som er nødvendig for å oppfylle drikkevannsforskriftens krav til prøvetakingsplanen. For øvrig vises det til Mattilsynets beredskapsveiledning²⁾.

1.4.2. Vannforskriften

Forskrift om rammer for vannforvaltningen av 15. desember 2006 (Vannforskriften) stiller krav til miljøtilstanden i vannforekomster. Vedlegg IV til forskriften sier at overflatevann som er drikkevannskilder og gir mer enn 100 m³ per dag (...) skal overvåkes. Drikkevannsforskriftens krav til antall råvannsprøver er i tråd med vannforskriftens bestemmelse her. Det synes å gjenstå noen avklaringer angående parameterutvalget.

Pr 2018 er få eller ingen vannverk involvert i vannregionenes arbeid med dette.

1.4.3. Mikrobiell barriereanalyse (MBA)

Mikrobiell barriereanalyse (Norsk Vann rapport 209/2014) er et verktøy for å vurdere behovet for desinfeksjonstiltak i et vannforsyningssystem. Verktøyet er bygget opp som en trinnvis prosedyre, der første trinn er å bestemme kvaliteten på råvannet og nødvendig barrierehøyde ut fra historisk råvannskvalitet siste 3 år.

MBA ble utarbeidet mens drikkevannsforskriften av 2001 gjaldt. Den nye forskriften vil gi minst like mange råvannsprøver som den gamle, slik at MBA ikke berøres.

Merk at for MBA-vurderinger bør råvannet også analyseres for *Clostridium perfringens*. Denne veiledningen legger ikke opp til dette.



Figur 1. Filtrering av vann for mikrobiologisk analyse. Foto: Carl-Erik Eriksson, Labtjenester.no

2) Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – fra ROS til operativ beredskap. Veiledning, Mattilsynet 2017.

2. Drikkevannsforskriftens krav til prøvetakingsplanen

2.1. Innledning

Vannverkseier skal utarbeide en prøvetakingsplan som viser

- antall vannprøver som må tas
- analyseparametere som prøvene må analyseres for
- prøvetakingspunkt
- når prøvene skal tas

Drikkevannsforskriften setter *minstekrav* til prøve- og analyseomfang for vannforsyningssystemet ut fra mengden produsert vann. Vannverkseier må gjennomføre en *farekartlegging* av vannforsyningssystemet for å vurdere om dette prøve- og analyseomfanget må økes for å tilfredsstille kravene til dokumentasjon av drikke-

vannskvalitet i drikkevannsforskriften. Forskriften åpner også for at minsteomfanget kan reduseres, dersom vannverkseier kan fremlegge en *risikovurdering* som viser at reduksjonen ikke utgjør noen helsefare.

Drikkevannsforskriftens krav til minste prøve- og analyseomfang, farekartlegging og risikovurdering blir nærmere omhandlet i dette kapitlet. Fremgangsmåter for å bestemme hvilket prøve- og analyseomfang et vannforsyningssystem skal ha, samt plassering av prøvetakingspunkt og fordeling av analyser over året, er forklart i kapittel 3.

2.2. Minstekrav til råvanns- og drikkevannsprøver

Drikkevannsforskriftens minstekrav til prøveantall og analyseparametere er gjengitt i tabell 1 – 3 i kapittel 3.2.2 i denne veiledningen. *Merk at forskriften stiller krav til minste antall prøver per år, og ikke til prøveomganger.* Prøvene skal fordeles over året og mellom prøvetakingspunkt i vannforsyningssystemet.

Råvannsprøvene skal minst analyseres for parameterne i prøvegruppe R i Tabell 3. Drikkevannsprøvene skal minst analyseres for parameterne i prøvegruppe A og prøvegruppe B i Tabell 3.

Grunnlaget for å bestemme minste *prøveantall* for disse prøvegruppene er vannverkets drikkevannsproduksjon oppgitt som mengde produsert vann per døgn ($\text{m}^3/\text{døgn}$). Dette tilsvarer den mengden drikkevann som går ut fra vannbehandlingsanlegget i et gjennomsnittsdøgn i den uken i året med høyest produksjon, eller som i tilsvarende uke mottas fra annet vannverk. Dette gjelder også for vannverk med store variasjoner i mengden produsert vann, slik som vannverk som leverer drikkevann til sesongåpne campingplasser, hyttefelt og sesongbasert industri.

Der ett vannforsyningssystem mottar vann fra et annet, kan disse regnes som ett vannforsyningssystem. For eksempel kan kommuner som mottar vann fra et felles interkommunalt vannverk se hele området (alle kommunene pluss det interkommunale anlegget) under ett. De kan da beregne antall prøver på grunnlag av den samlede vannproduksjonen og fordele prøveantallet ut over hele forsyningsområdet.

For vannverk uten vannmåler kan mengden produsert vann per døgn beregnes ved å multiplisere antall personer forsynt (i den uken av året hvor vannverket forsyner flest personer) med $0,2 \text{ m}^3$.

2.3. Krav om farekartlegging

Gjennom farekartlegging skal vannverkseier vurdere om prøve- og/eller analyseomfanget må økes ut over minstekravet for sitt vannforsyningssystem.

Farekartlegging i denne sammenhengen betyr å identifisere farer som kan føre til forurensning av drikkevannet (Figur 2), og omfatter ikke den «totale» farekartleggingen som drikkevannsforskriftens § 6 viser til.

For hver av de identifiserte farene skal vannverkseier vurdere

- hvilken type forurensning faren representerer for drikkevannet
- hvor i vannforsyningssystemet forurensningen kan oppstå
- til hvilken tid på året forurensningen kan oppstå

Farekartleggingen kan konkludere med at parameteromfanget bør økes ut over minstekravet i forskriften, eller den kan konkludere med at vannverkseier bør ta flere prøver enn minstekravet. De supplerende prøvene kan analyseres for andre parametere enn de obligatoriske.



Figur 2. Eksempel på farer i et vannforsyningssystem (kilde: www.visk.nu).

OBS: Denne veiledningen har allerede gjennomført et vesentlig punkt i farekartleggingen. For å sikre oversikt over eventuelle variasjoner i drikkevannskvaliteten på distribusjonsnettet, introduserer veiledningen et anbefalt minste antall prøvetakingsomganger for drikkevann på nettet med et minsteomfang av analyseparametere. Disse prøvene har fått betegnelsen prøvegruppe C i Tabell 3 (kapittel 3.2.2).

2.4. Reduksjon av antall prøver

Minste prøveantall for parametere i prøvegruppe A og B for drikkevann (se Tabell 2) kan reduseres, så fremt vannverkseier kan vise at reduksjonen ikke utgjør noen helsefare. Forutsetningene for å kunne redusere analyseantallet for en gitt parameter er at

- det foreligger representative analysedata for en periode som tilsvarer tre år
- analyseresultatet for parameteren er under 60 % (prøveantallet kan reduseres) eller 30 % (parameteren kan fjernes) av grenseverdien/tiltaksgrensen
- Mattilsynet aksepterer utført risikovurdering

I en risikovurdering skal man vurdere både sannsynligheten for at noe kan skje, og hvor alvorlig konsekvensen vil være, men ikke nødvendigvis med detaljerte tallmessige beregninger.

For at analysedataene skal være representative, gjelder følgende:

- Prøveantallet bør tilsvare drikkevannsforskriftens minstekrav til prøveantall for den aktuelle parameteren over tre år. For eksempel: for et vannverk som produserer 100 m³/d er kravet til A-prøver 4 pr år. Tre års prøver vil da si 4 x 3 = 12 prøver.
- Hvis prøveantallet er lavere enn anbefalt, må vannverkseier gjøre en faglig vurdering av om antallet er tilstrekkelig for den aktuelle parameteren.
- Det skal være gjort minst to analyser.
- Analysene kan være spredt over mer enn tre år.
- Analysene bør være jevnt fordelt over året.
- Analyseresultater for råvannsprøver kan inkluderes i analysedataene for parametere som ikke påvirkes av vannbehandlingen eller ledningsnettet.

Fremgangsmåten er nærmere forklart i avsnitt 3.2.3 med skjema 3 som hjelpemiddel.

Merk:

- Dette gjelder reduksjon til under «minsteomfanget» av A- og B-prøver for drikkevann etter drikkevannsforskriften § 21. Reduksjon av andre analyser, som er valgt på grunnlag av farekartleggingen omtalt i forrige avsnitt, gjøres etter faglig skjønn ved oppdatering av prøvetakingsplanen.
- Det er ikke mulig å redusere parameteromfanget for råvannsprøvene etter § 20.

Vannverkseier bør vurdere det økonomiske og praktiske utbyttet av å redusere analyseomfanget. For enkelte vannverk kan det være hensiktsmessig å fortsette med minsteomfanget for A- og B-parametere i stedet for å legge arbeid i å dokumentere muligheten for reduksjon. Det gjelder ikke minst der laboratoriene tilbyr faste pakker med forskjellige grupper av parametre.

Særskilte forhold for enkelte parametere:

- Analyseomfanget av alle parametere kan reduseres, med unntak av *E. coli*.
- For bakterielle parametere (unntatt kimtall) er grenseverdien/tiltaksgrensen i drikkevannsforskriften lik 0 (eller <1). For å kunne redusere analyseomfanget for disse parameterne, må samtlige analyser av parameteren være lik 0 i perioden på 3 år. Disse analysene kan reduseres i omfang, men ikke kuttes helt ut.
- For farge og turbiditet er grenseverdiene i forskriften oppgitt som «akseptabel for abonnentene» eller «ingen unormal endring». For disse parameterne bør vannverkseier benytte grenseverdier på hhv. 20 mg Pt/l og 1 FNU ved vurdering av historisk vannkvalitet.
- For kjemiske parametere kan analyseresultatet være oppgitt som (<) (mindre enn) et tall. Man kan da i denne sammenheng legge til grunn at resultatet er lavere enn 30 % av grenseverdien.
- Det er ikke nødvendig å analysere for plantevernmidler (prøvegruppe B) dersom farekartleggingen viser at det er usannsynlig at plantevernmidler blir tilført vanntilsigsområdet.
- Tre av parameterne i prøvegruppe B «skal beregnes dersom farekartleggingen i § 6 viser at parameteren kan være relevant». For disse gjelder følgende:

Parameter:	Kommentar:
Akrylamid	Disse stoffene stammer fra drikkevannskjemikalier. Forutsatt at vannverket bruker godkjente kjemikalier og overholder den tillatte dosen, vil restkonsentrasjonen av de aktuelle stoffene ikke overstige grenseverdien.
Epiklorhydrin	
Vinylklorid	Eventuell vinylklorid i vannet skyldes utlekking fra PVC-rør. Det er ikke angitt hvordan konsentrasjonen skal beregnes. Vannverkene må forutsette at nye rør ikke kan gi vinylkloridkonsentrasjon over grenseverdien. Det er ikke fare for utlekking av vinylklorid fra eldre rør.



2.5. Prøvetakingspunkt

Råvannsprøvene skal tas før noen form for vannbehandling, og helst så nære inntaket til vannbehandlingsanlegget som mulig.

For grunnvannsanlegg med flere brønner anbefaler denne veilederen å ta råvannsprøver som representerer kvaliteten i hver enkelt brønn. Dette gjelder likevel ikke alle parametere, og er vanligvis ikke nødvendig dersom grunnvannskvaliteten er lik mellom brønnene eller når forskjellen i vannkvalitet mellom brønnene er stabil over tid. For rapportering til Mattilsynet er det tilstrekkelig med innrapportering av analyseresultatene fra blandprøver.

I noen tilfeller er det aktuelt å ta råvannsprøver ute i kilden eller tilløpsbekkene. Dette inngår normalt ikke i den ordinære prøvetakingen, men er omtalt i kapittel 5.3.

Drikkevannsprøvene skal tas av drikkevannet i punkter på distribusjonsnettet. Ved små vannforsyningssystem kan ett prøvetakingspunkt være tilstrekkelig, men de fleste vannverk bør ta prøver på følgende steder:

- Etter vannbehandling.
- I hovedområder av nettet.
- På enkelte endeledninger.

Ut over de vanlige prøvene bør man ta prøver der det kan være fare for problemer med vannkvaliteten.

Eksempler på slike områder er (se skjema 2):

- Områder der man har mistanke om korrosjonsproblemer eller oppsamling av slam. Mistanke kan oppstå fra analyseresultater eller ved klager fra abonnenter.

- Endeledninger der man har mistanke om dårlig vannkvalitet (høy pH, dårlig lukt og smak).
- Trykkløse installasjoner (høydebasseng og utjevningsbasseng) der det foreligger mulighet for inntrenging av forurenset vann.

Dette gjelder steder der man er usikker på kvaliteten, eller der man har for tynt datagrunnlag. Når man med sikkerhet vet at kvaliteten er uakseptabel, bør det gjøres konkrete tiltak fremfor flere analyser.

Det kan også være aktuelt å ta prøver i punkter som representerer områder med spesielt sårbare abonnenter. *Sårbare abonnenter* i denne sammenhengen er abonnenter der konsekvensen av eventuell dårlig drikkevannskvalitet er spesielt stor.

De mest aktuelle er

- sykehus og andre helseinstitusjoner (sykdomsrisiko)
- næringsmiddelvirksomheter (produksjons-/sykdomsrisiko)
- annen sårbar industri (produksjonsrisiko)

Skoler og barnehager nevnes også av og til som sårbare abonnenter, men forverret drikkevannskvalitet vil ikke være vesentlig farligere her enn i et tilfeldig boligområde.

Vannverkseier bør ikke ha som mål å ta prøver ved hver enkelt sårbare abonnent. Abonnenter med behov ut over vannverkets ansvar og krav til dokumentasjon av drikkevannskvalitet må selv ta ansvar for supplerende prøvetaking og analyse av vannprøver.

2.6. Når skal prøvene tas?

Prøvetakingen skal gi et representativt bilde av vannkvaliteten levert til abonnentene gjennom året. Prøvetakingen bør derfor fordeles jevnt i tid. Tidspunktene for prøvetaking skal være bestemt i prøvetakingsplanen.

Det kan være aktuelt å ta prøver i forbindelse med spesielle situasjoner som har kommet frem fra farekartleggingen. Dette gjelder særlig råvannsprøvene, og i mindre grad drikkevannsprøvene. Eksempler på slike spesielle situasjoner er flom, snøsmelting, sirkulasjon i råvannskilden, og perioder med spesielt mye nedbør.



3. Trinnvis prosess for etablering av prøvetakingsplan

3.1. Innledning

Prøvetakingsplanen skal gi en oversikt over prøvene og analysene som er nødvendige for å dokumentere at drikkevannet overholder kravene til drikkevannskvalitet i drikkevannsforskriften, og som samtidig gir mest mulig nyttig informasjon for den løpende driften av vannverket.

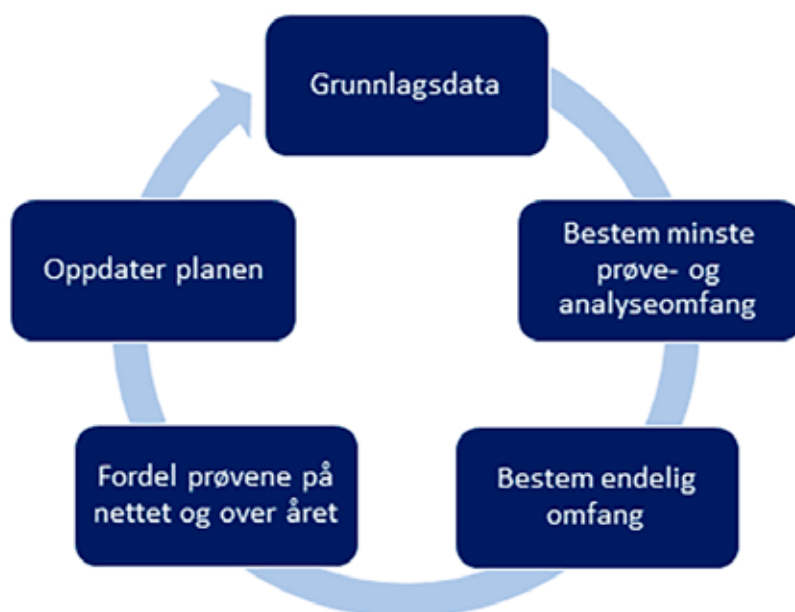
Metoden i denne veiledningen tar utgangspunkt i minstekravene til prøve- og analyseomfang fastsatt i drikkevannsforskriften, med opp- eller nedjustering i totalomfang avhengig av resultatene fra farekartlegging og risikovurdering.

Arbeidsmetoden er lagt opp som en *kontinuerlig prosess*, der vannverkseier jevnlig bør vurdere behovet for å oppdatere prøvetakingsplanen (Figur 3).

Arbeidet består av fem hovedtrinn:

- Trinn 1: Innhent grunnlagsdata
- Trinn 2: Bestem minste prøve- og analyseomfang
- Trinn 3: Bestem endelig omfang etter farekartlegging og risikovurdering
- Trinn 4: Fordel prøvene i vannforsyningssystemet og over året
- Trinn 5: Oppdater prøvetakingsplanen

Skjema 1 til 4 i vedlegg 2 til denne veiledningen, kan brukes i arbeidet.



Figur 3. Kontinuerlig prosess for etablering av prøvetakingsplan for rutinekontroll av drikkevann.

3.2. Gjennomføring av arbeidet

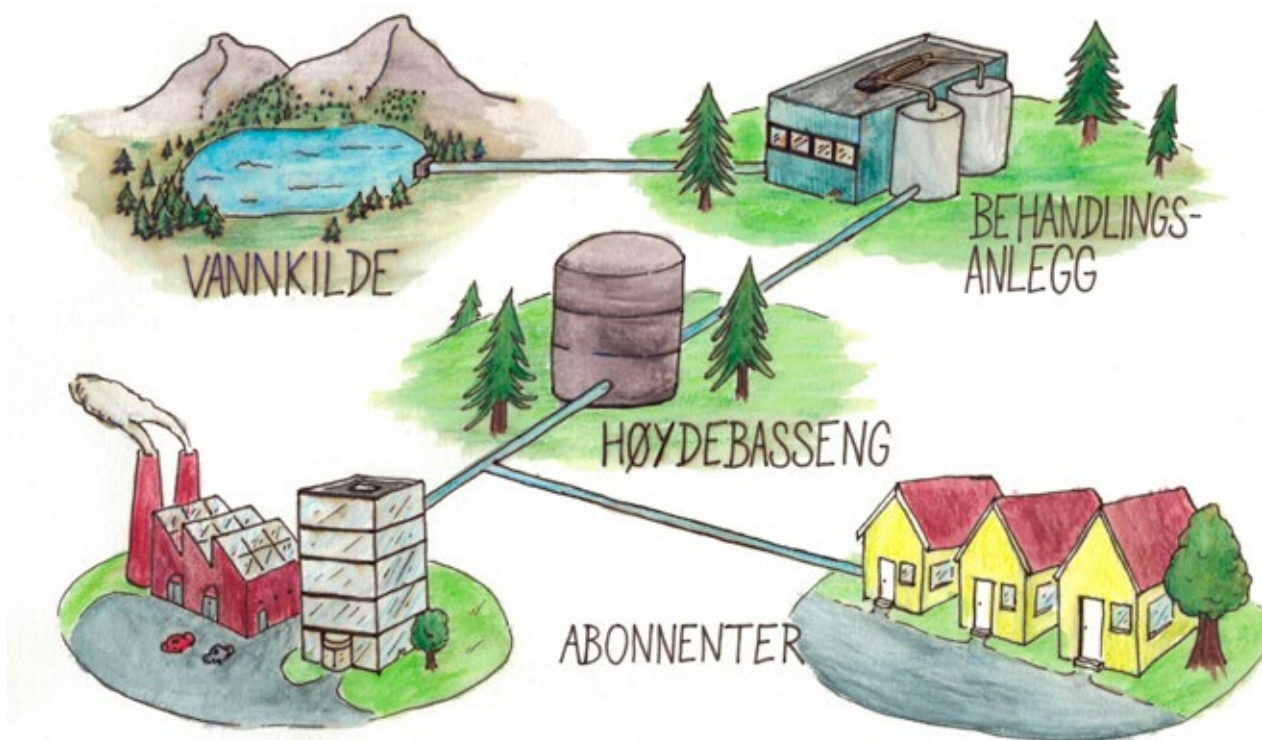
3.2.1. Trinn 1: Innhent grunnlagsdata

Finn fram informasjon om vannforsyningssystemet som skal benyttes senere i prosessen. Spesielt viktig er

- mengden drikkevann produsert i den uken av året med høyest produksjon

Annen viktig informasjon er

- type råvannskilde
- type vannbehandling
- kart over ledningsnett
- materialtyper i ledningsnett
- tidligere analyseresultater
- registrerte klager fra abonnenter
- tidligere uønskede hendelser ved vannverket
- tidligere farekartlegginger og risikovurderinger



Figur 4. Typiske hovedelementer i et vannforsyningssystem

3.2.2. Trinn 2: Bestem minsteomfang i prøveantall og analyseparametere

Bestem gjennomsnittlig mengde produsert vann i m^3 pr døgn fra den uken i året med høyest produksjon. Før tallet inn i skjema 1 (vedlegg 2).

Bestem minste prøveantall for råvanns- og drikkevannsprøver ut fra mengde produsert vann og tabellene nedenfor. Før resultatene inn i skjema 1:

• Råvannsprøver:

- Før opp minste antall råvannsprøver pr år (omfang R1).

• Drikkevannsprøver:

- Før opp minste antall prøveomganger for analyse av prøvegruppe C (omfang D1).
- Før opp minste antall prøver for analyse av prøvegruppe A og B (omfang D2 og D3).

Dersom jern eller aluminium brukes som koagulant i vannbehandlingen: flytt det aktuelle metallet fra B-parameter til A-parameter, dvs. fra analyseomfang D3 til D2 i skjema 4.

Dersom vannet kloramineres: flytt ammonium og nitritt fra B-parameter til A-parameter, dvs. fra analyseomfang D3 til D2 i skjema 4.

Tabell 1. Minstekrav til antall råvannsprøver etter drikkevannsforskriften.

Produsert vann per døgn (m ³)	Råvannsprøver pr år
Til og med 10	1
Fra 10 til og med 2000	4
Fra 2000 til og med 6000	8
Fra 6000	12

Tabell 2. Minstekrav til antall prøver for prøvegruppe A og B, og anbefalt minste antall prøveomganger for prøvegruppe C. Prøvegruppe A og B er krav i drikkevannsforskriften, prøvegruppe C er en anbefaling i denne veilederen.

Produsert mengde vann (m ³) per døgn	Forskriftens minstekrav for prøvegruppe A (antall prøver per år), $X = m^3$	Forskriftens minstekrav for prøvegruppe B (antall prøver per år), $X = m^3$	Anbefalt minste frekvens for prøvegruppe C (antall prøveomganger per år)
Til og med 10, og ingen sårbare abonnenter	1	0	4
Fra 10 til og med 100, eller mindre vannverk med sårbare abonnenter	4	0,5 = 1 hvert annet år	12
Fra 100 til og med 1000	4	1	12
Fra 1000 til og med 6000	$4 + (3X / 1000)$	$1 + (X / 3300)$	26
Fra 6000 til og med 10 000	$4 + (3X / 1000)$	$1 + (X / 3300)$	52
Fra 10 000 til og med 100 000	$4 + (3X / 1000)$	$3 + (X / 10000)$	52
Fra 100 000	$4 + (3X / 1000)$	$10 + (X / 25000)$	52

Tabell 3. Oversikt over obligatoriske analyseparametere for råvann (prøvegruppe R) og drikkevann (prøvegruppe A og B), og anbefalte analyseparametere for faste prøveomganger (prøvegruppe C).

Parameter	Råvann ¹	Drikkevann prøvegrupper			
	R	A	B	C	
<i>E. coli</i>	✓	✓		✓	
Intestinale enterokokker	✓	✓		✓	
Koliforme bakterier	✓	✓		✓	
pH	✓	✓			
Turbiditet	✓	✓		(✓)	
Farge	✓	✓			
Kimtall 22 °C		✓		✓	
Ledningsevne		✓			
Lukt		✓			
Smak		✓			
Aluminium ²⁾		2	✓		
Ammonium ²⁾		2	✓		
Jern ²⁾		2	✓		
Nitritt ²⁾		2	✓		
1,2 dikloretan			✓		
Akrylamid			✓		
Antimon			✓		
Arsen			✓		
Benzen			✓		
Benzo(a)pyren			✓		
Bly			✓		
Bor			✓		
Bromat			✓		
Cyanid			✓		
Epiklorhydrin			✓		
Fluorid			✓		
Kadmium			✓		
Kobber			✓		
Krom			✓		
Kvikksølv			✓		
Nikkel			✓		
Nitrat			✓		
Plantevernmidler			✓		
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)			✓		
Selen			✓		
Tetrakloreten			✓		
Trikloreten			✓		
Trihalometaner (THM)			✓		
Vinylklorid			✓		
<i>Clostridium perfringens</i> ³⁾			✓		
Klorid			✓		
Mangan			✓		
Natrium			✓		
Sulfat			✓		
Totalt organisk karbon (TOC)			✓		

1) For vannforsyningssystem som produserer mindre enn 10 m³/døgn er minstekravet kun *E. coli*.

2) Nitritt, aluminium, ammonium og jern er i prøvegruppe A kun ved enkelte typer vannbehandling, ellers er de i prøvegruppe B.

3) Etter drikkevannsforskriftens vedlegg 2 er *Clostridium perfringens* «bare obligatorisk å analysere for dersom råvannet er overflatevann, eller er påvirket av overflatevann». De fleste norske grunnvannsanlegg benytter vann infiltrert fra elv eller innsjø, og dette regnes i denne sammenheng som «påvirket av overflatevann».

3.2.3. Trinn 3: Bestem endelig omfang etter risikovurdering og farekartlegging

Farekartlegging og utvidelse av omfanget

Kartlegg alle farer og forhold som kan ha betydning for prøvetakingsplanen. De fleste vannverkseiere må ut fra dette ta flere prøver enn det som fremkom fra trinn 1, og noen må også supplere med flere parametere enn de som står i drikkevannsforskriften.

Bruk nøkkelinformasjon om vannforsyningssystemet og skjema 2 i vedlegg 2 til å gjennomføre vurderingene:

- 1) Gå gjennom spørsmålene i første kolonne.
- 2) Der svaret er «JA», juster prøvetakingen i tråd med anbefalingene. Dette kan bety nye prøvepunkter og/eller nye parametere, eller økning i antall prøver.
- 3) Før endringene inn i skjema 1.

Risikovurdering for å redusere omfanget

Det kan også være aktuelt å redusere prøveantallet for enkelte parametere i prøvegruppe A og/eller B. Før dette kan gjennomføres, må vannverkseier vurdere historisk vannkvalitet for parameteren og gjennomføre en risikovurdering av helsefaren ved å redusere analyseomfanget for parameteren.

Bruk informasjon om historisk vannkvalitet og skjema 3 for å gjennomføre vurderingene for hver analyseparameter:

- 1) Før opp totalt antall utførte analyser for parameteren i andre kolonne. Kontroller at antallet oppfyller minstekravet til prøveantall over 3 år (fra Tabell 1 og Tabell 2).
- 2) Før opp høyeste målte konsentrasjon for parameteren i tredje kolonne.
- 3) Sammenlign høyeste målte konsentrasjon med 60 % og 30 % av grenseverdi/tiltaksgrense:
 - a) Hvis konsentrasjon > 60 % av grensen: oppretthold minsteomfanget.
 - b) Hvis konsentrasjon < 60 % eller < 30 % av grensen: gå videre med risikovurdering
- 4) Foreta risikovurdering for de aktuelle parametere. Gjør en vurdering på grunnlag av teksten i kolonnen for risikovurdering. Hvis det ikke er noen spesiell helsefare, kan
 - a) frekvensen reduseres skjønnsmessig hvis konsentrasjon < 60 % av grensen
 - b) parameteren fjernes fra planen hvis konsentrasjon < 30 % av grensen
- 5) Før opp konklusjonen i kolonnen til høyre.
- 6) Parametere som kan fjernes, tas ut av den aktuelle prøvegruppen i skjema 4.

- 7) Hvis prøveantallet skal reduseres for noen parametere, kan det være nødvendig å tilpasse skjema 4 ved å dele en prøvegruppe i to, med forskjellig frekvens.

Dersom analyseserien ikke oppfyller minstekravet til prøveantall over 3 år, men konsentrasjonen av parameteren vurderes som stabil, kan analyseserien likevel utgjøre et tilstrekkelig godt underlag for reduksjon i prøveantall. Denne vurderingen må baseres på faglig skjønn og analysegrunnlaget for hver enkelt parameter.

Risikovurderingen – for parametere som vannverkseier ønsker å redusere analyseantallet for, eller kutte helt ut – skal aksepteres av Mattilsynet. I følge drikkevannsforskriftens § 23 skal abonnentene «ha tilgang til et sammendrag av denne risikovurderingen».

3.2.4. Trinn 4: Fordeling av prøver i vannforsyningssystemet og over året

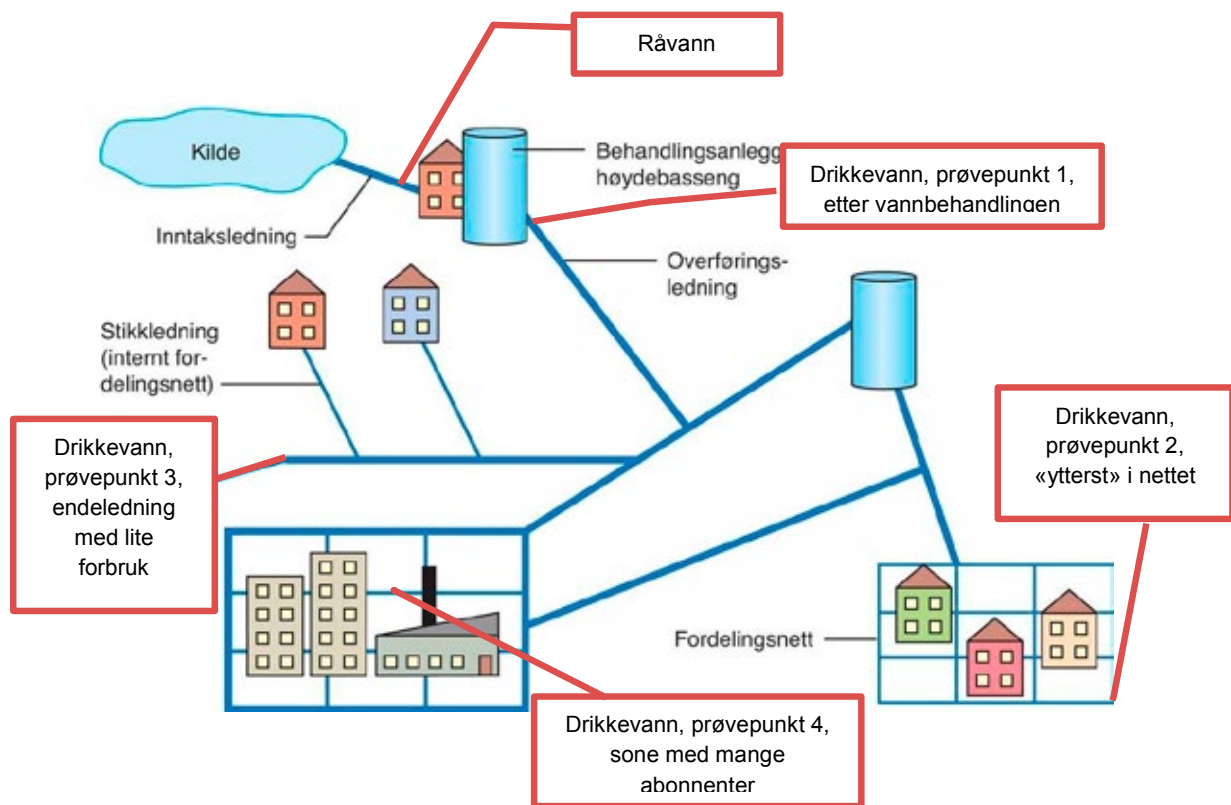
Etter at endelig prøve- og analyseomfang er bestemt, skal prøvene fordeles på prøvetakingspunkt i vannforsyningssystemet og over året. Merk: For A- og B-prøver stiller drikkevannsforskriften krav til et minste antall prøver. Denne veiledningen anbefaler i tillegg et antall prøveomganger for prøvegruppe C, gjerne med prøver fra flere steder i nettet hver gang.

Bruk fremgangsmåten nedenfor og skjema 4 for å gjennomføre arbeidet:

- 1) For **råvannsprøvene**:
 - a) Fordel råvannsprøvene jevnt over året i skjema 4. Standard råvannsanalyser er kalt omfang R1.
 - b) Hvis det skal tas ut ekstra råvannsprøver med et annet parameterutvalg (på grunnlag av farekartleggingen i skjema 2): sett disse inn i stedet for eller i tillegg til standardprøvene. Analyseomfanget kan kalles R2, R3 osv.
- 2) For **drikkevannsprøvene**:
 - a) Fordel antall omganger med C-prøver jevnt over året i skjema 4. Vannverkseier kan velge å ta med alle prøvetakingspunktene hver gang, eller å rullere mellom prøvetakingspunktene.
 - b) Fordel A-prøver og B-prøver jevnt blant C-prøvene. Det tas ikke egne prøver under for A- og B-prøver, disse analysene kommer som et tillegg til C-prøvene. (Men det kan være nødvendig å bruke flere prøveflasker når det skal tappes vann til A- og B-parameterne, se avsnitt 5.5.2)
 - c) Dersom farekartleggingen i skjema 2 viser at det er behov for ekstra prøver eller analyseparametere: sett disse inn i tillegg til, eventuelt i stedet for, C-prøvene. Analyseomfanget kan kalles D4, D5 osv. For dette er det vanskelig å gi en detaljert framgangsmåte som passer for alle behov, da

kombinasjoner av prøvetakingspunkter og parametere vil variere fra vannforsyningssystem til vannforsyningssystem.

Eksempel på plassering av prøvetakingspunkter er vist i Figur 5.



Figur 5. Eksempel på plassering av prøver i fordelingsnettet (bearbeidet versjon fra Ødegard, 2014b, opprinnelig publisert Vannforsynings ABC, 2009).

3.2.5. Trinn 5: Oppdater prøvetakingsplanen

Vannverkseier bør gå gjennom prøvetakingsplanen hvert år for å vurdere om det er behov for å oppdatere planen.

Dette er særlig aktuelt ved

- nye aktiviteter med forurensningsfare i nærheten av vannforsyningssystemet, eller at faren fra tidligere aktiviteter er redusert eller fjernet
- ny vannbehandlingsprosess
- utbedring av deler av ledningsnettet
- endring av drikkevannsforskriften
- endring av drikkevannsproduksjonen (m^3/d)

Hvis vannverket tidligere ikke hadde tre års analyser av A- og B-parametere, men har fått analyseresultater for disse parametere i løpet av det siste året, kan vannverkseier bruke fremgangsmåten i kapittel 3.2.3 og skjema 3 for å vurdere om analyseantallet for noen parametere kan reduseres eller om parametere kan kuttes helt ut.

4. Bruk, lagring og rapportering av data

4.1. Kvalitetssikring av prøvesvar

Alle mottatte prøvesvar må gjennomgås. Sjekk alle svarene, ikke bare «de røde tallene».

Se etter

- overskridelser av grenseverdier eller tiltaksgrenser i drikkevannsforskriftens vedlegg 1 og 2
- unormale endringer i vannkvaliteten uten overskridelse av grenseverdi/tiltaksgrense

I noen tilfeller kan man få et analyseresultatet som ikke er representativt. Dette kan blant annet skyldes

- dårlig hygiene/uhell under prøvetakingen
- ombytting av flasker under prøvetakingen
- feil ved analyseutstyr eller omregning før rapportering fra laboratoriet

Vannverket kan derfor ikke helt avskrive muligheten for at et prøvesvar er feil, men dette skjer sjelden.

Drikkevannsforskriftens § 23 og §24 stiller krav om at abonnenter og Mattilsynet skal varsles straks ved mistanke om avvik som kan utgjøre en helsefare. Nærmere informasjon om varsel til abonnenter osv. ved funn av indikatorbakterier er gitt i en artikkel³⁾ fra Folkehelseinstituttet «Når skal det gis kokevarsel ved forurensning av drikkevann?». Denne veiledningen går ikke nærmere inn på tiltak og oppfølging ved uakseptabel vannkvalitet.

3) <https://www.fhi.no/ml/drikkevann/nasjonal-vannvakt/rad-om-kokevarsel-ved-forurensning-/>

4.2. Lagring av prøvesvar

Slett aldri et prøvesvar! Tidligere analyseresultater kan bli viktige på et senere tidspunkt.

Laboratorier og eksterne virksomheter tilbyr lagring av analyseresultater, i tillegg til at hvert enkelt prøvesvar kan sendes til kunden. Vannverkseier kan dermed selv gå inn og ta ut regneark med data.

Resultater oppgitt som «større enn» (>) eller «mindre enn» (<) gir utfordringer ved innlegging av data i regneark og databaser. Mattilsynet gir noen retningslinjer for innlegging av slike data i sin veiledning «Bruk av Mattilsynets elektroniske tilsynssystem MATS innen sektoren vannforsyning» (2017). På bakgrunn av disse retningslinjene foreslås følgende:

- Mikrobiologiske parametere med analyseresultat <1 legges inn som 0 (null).
- Tungmetaller lagres med tallverdi som tilsvarer 50% av rapporteringsgrensen (for eksempel: < 10 µg/l Pb lagres som 5 µg/l Pb).
- Øvrige parametere lagres med tallverdi som tilsvarer rapporteringsgrensen (for eksempel: < 5 µg/l NH₄-N (ammonium) lagres som 5 µg/l NH₄-N).
- Det finnes ingen rapporteringsgrense for parametere som består av en sum av flere stoff (PAH, plantevernmidler og trihalometaner). Hvis analyseresultatet for hvert enkeltstoff er «<», oppgis det ikke noe svar på summen. Da kan man lagre en tallverdi som tilsvarer den høyeste rapporteringsgrensen for enkeltstoff.

- Parametere med analyseresultat oppgitt som «>» lagres som tallverdien pluss 1. For eksempel: kimtall > 300 lagres som 301. Den reelle verdien er trolig langt høyere.

Deteksjonsgrense og rapporteringsgrense

Ingen målinger er helt nøyaktige. Når verdiene nærmer seg null, kan det være vanskelig å si om svaret er reelt. Tidligere brukte man begrepet deteksjonsgrense, på engelsk LOD (Level of Detection). Dette er det laveste man med sikkerhet kan måle med metoden. I dag brukes heller rapporteringsgrense, på engelsk LOQ (Level of Quantification). Her er det lagt inn noe større sikkerhetsmargin.

For vannverkseieren har dette liten praktisk betydning. Det må alltid brukes en analysemetode som har en LOQ som er mindre eller lik grenseverdien/tiltaksgrensen i drikkevannsforskriften.

4.3. Rapportering av data

4.3.1. Rapportering til Mattilsynet (drikkevannsforskriften § 24)

Ved vanforsyningssystem som produserer minst 10 m³ drikkevann per døgn skal vannverkseieren rapportere analyseresultatene til Mattilsynet.

Rapporteringen skal skje elektronisk via Mattilsynets skjematjeneste innen 15. februar hvert år. Data fra skjematjenesten legges årlig ut på internett av Mattilsynet.

Rapportering i skjematjenesten krever innlogging via Altinn. Det er laget E-læringsguider og brukerveiledning for dette, se www.mattilsynet.no/skjema/.

Flere eksterne virksomheter lager sammenstillinger i regneark-format beregnet på denne rapporteringen. Tallene må skrives inn i skjematjenesten manuelt.

4.3.2. Rapportering til abonnenter (drikkevannsforskriften § 23)

Vannverkseiere skal sørge for at abonnentene har lett tilgang til informasjon om analyseresultatene. Dette må ikke nødvendigvis skje fortløpende, men kan gjøres med en årlig rapport. Resultatene bør presenteres slik at vannkvaliteten kan sammenlignes med grenseverdiene og tiltaksgrensene i forskriften.

Informasjonen kan for eksempel ligge på vannverkets (kommunens) hjemmeside eller sendes ut sammen med fakturaen for innbetaling av årsgebyr.

Flere virksomheter tilbyr en digital modul som legger ut oppdaterte analyseresultater. Dette skjer automatisk uten at vannverkseier behøver å foreta seg noe fra gang til gang, men resultatene kan vises på vannverkseiers hjemmeside.

5. Utfyllende kommentarer til prøvetakingsplanen

5.1. Skal prøvene være representative?

«Dokumentasjon av drikkevannskvalitet»

Den vanlige prøvetakingen fra de ordinære prøvetakingspunktene skal vise gjennomsnittet av vannkvaliteten. Det er disse prøvene som skal rapporteres til Mattilsynet.

Områder med mulige vannkvalitetsproblemer

Prøvetakingspunkter som er etablert på grunn av mistanke om lokale kvalitetsproblemer er ikke representative. Derfor skal resultatene fra disse prøvene, eller prøvetakingspunktene, heller ikke rapporteres til Mattilsynet.



Bly, kobber og nikkel

For parameterne bly, kobber og nikkel sier drikkevannsforskriften at «Prøven skal tas slik at den gir et representativt bilde av et ukentlig gjennomsnitt for vannet som brukes.» Grunnen er at disse metallene kan komme fra rør og armatur innendørs. Dette er noe som i så fall skjer i *abonnentenes interne fordelingsnett*, og det er ikke fastslått om og hvordan vannverkseier skal dokumentere dette og eventuelt følge opp overskridelser.

I praksis kan også disse prøvene tas av nettvannet og svarene rapporteres til Mattilsynet på samme måte som for de andre parameterne.

5.2. «Risikobasert prøvetaking»

Dette begrepet brukes når

- prøvetakingspunkter og/eller parametere er valgt etter en risikovurdering, for å avdekke uønskede forhold eller hendelser. Dette gjøres for eksempel ved å følge spørsmålene i farekartleggingen i kapittel 3 i denne veiledningen.
- prøvetaking er utført etter bestemte retningslinjer, som en del av MBA – mikrobiell barriereanalyse (Ødegaard m.fl. 2014). Det skal da tas råvannsprøver i ett år, de fleste innenfor vår- og høstsirkulasjon og i perioder med kraftig nedbør eller flom.

Begrepet «riskobasert prøvetaking» er ikke brukt i drikkevannsforskriften eller veiledningen til denne.

5.3. Prøvetaking i råvannskilden

Råvannsprøvene tas normalt fra inntaket til vannbehandlingsanlegget. I noen tilfeller er det også behov for å ta prøver direkte i kilden eller i tilsigsområdet. Dette omfattes ikke av denne veilederen. Eksempler på slike prøver kan blant annet være:

- Prøver på forskjellige dyp i kilden. Dette kan blant annet vise om man kan få en jevnere og bedre råvannskvalitet ved å legge inntaket dypere. Det kan også vise om kilden har et temperatursprangsjikt om vinteren. Innsjøer som ikke er islagte om vinteren,

kan ha perioder på 6 måneder uten sprangsjikt.

Det betyr at «høstsirkulasjonen», med økt fare for nedblanding av smittestoff til inntaksdypet, varer et halvt år, ikke 2-3 uker slik det ofte er antatt.

- Prøver i tilløpsbekker og i overflaten forskjellige steder i kilden. Dette kan vise omfanget av forurensning særlig fra landbruk, og det kan avsløre lekkasjer i kloakksystemer.

5.4. Indikatorbakterier

De mikrobiologiske parameterne som man analyserer for, er bakterier som ikke nødvendigvis i seg selv gir sykdom, men som indikerer at vannet kan være forurensnet med avføring fra dyr eller mennesker (fekal forurensning), tilførsel av fremmedvann på ledningsnettet eller tilførsel av overflatenært vann til grunnvannsbrønner.

Kimtall er en samleanalyse for en rekke bakterier og noen andre organismer. En unormal økning i kimtall i drikkevann (på nettet) kan skyldes slamdannelse eller biofilm som løsner. Men det kan også skyldes svikt i vannbehandlingen eller innlekking av fremmedvann. Høyt kimtall i grunnvann kan blant annet indikere inntrengning av overflatevann.

Koliforme bakterier finnes både i avføring og i naturmiljøet. Påviste koliforme bakterier i drikkevannet (i distribusjonsnettet) viser at det har kommet inn fremmedvann på nettet, og er et faresignal.

E. coli er en undergruppe av koliforme bakterier som finnes i avføring fra dyr og mennesker. *E.coli* har kort levetid (få dager), og indikerer derfor fersk fekal forurensning.

Intestinale enterokokker og ***Clostridium perfringens*** stammer også fra avføring. Begge disse har lengre overlevelsestid enn *E.coli*, og indikerer eldre fekal forurensning. *Clostridium perfringens* har vært noe omdiskutert som indikator, og erfaring tilsier at en enkelt påvisning av 1 pr 100 ml har liten betydning.

For mer informasjon om indikatorbakterier og mikrobiologisk analyse av drikkevann, se Folkehelseinstituttets artikkel: <https://www.fhi.no/ml/drikkevann/nasjonal-vannvakt/mikrobiologiske-drikkevannsanalyser/>

For informasjon om bruk av koliforme bakterier og undergrupper av disse, se Bioforsk artikkel: <http://bioweb07.bioforsk.no/Artikler/Fekale%20indikatorbakterier.pdf>

5.5. Planlegging av prøveuttak

5.5.1. Krav til analysemetoder

Drikkevannsforskriften angir krav til analysemetoder for en rekke obligatoriske analyseparametere i prøvetakingsplanen. Der krav til analysemetode er angitt, skal denne metoden alltid benyttes.

De analyseresultatene som skal rapporteres til Mattilsynet skal være utført på et laboratorium som er

akkreditert for de aktuelle analysene. Unntaket er lukt og smak, som det ikke stilles krav til akkreditering for.

5.5.2. Rutiner ved prøveuttak

Riktig utført prøvetaking, håndtering og transport av prøven til laboratoriets mottak er en forutsetning for representative analyseresultater. De fleste analyselaboratorier kan gi veiledning i hvordan prøvene bør tas ut og hvordan de bør transporteres til laboratoriet.

Prøvelevering bør avtales med laboratoriet i forkant.

Forut for prøvetaking, må vannverkseier skaffe til veie

- veiledning fra laboratoriet i riktig prøveuttak for bakteriologiske og fysisk-kjemiske analyser
- riktig prøveemballasje fra laboratoriet ferdig merket for de aktuelle analysene
- eventuelt utstyr for prøveuttaket
- emballasje for frakt av prøver (kjølebag med fryselementer)

Prøver for bakteriologiske analyser må tas på sterile flasker. Dersom klor benyttes til desinfeksjon av drikkevannet, skal flasken også inneholde tiosulfat for å nøytralisere klor i vannprøven.

Prøver for kjemiske analyser skal tas på laboratoriets rene prøveflasker av plast eller glass som er klargjort i forhold til den aktuelle analysen.



Referanser

Andersen, E. (2016): *Vannrapport 127: Vannforsyning og helse. Veiledning i drikkevannshygiene*. Folkehelseinstituttet. ISSN 1503-2167 (elektronisk utgave).

Mattilsynet (2017): *Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – fra ROS til operativ beredskap. Veiledning*.

Ødegaard, H., Brandt, J., Liane, S. F., Østerhus, S. (2015): *Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg*. Norsk Vann Rapport 212/2015. ISBN 978-414-0369-9, ISSN 1890-8802 (elektroniske utgaver).

Ødegaard, H., Østerhus, S., Melin, E. (2014a): *Veiledning i mikrobiell barriereanalyse (MBA) – Revidert utgave av Veiledning til bestemmelse av god desinfeksjonspraksis*. Norsk Vann Rapport 209/2014. ISSN 1890-8802 (elektronisk utgave).

Ødegaard, H. (2014b): *Vann- og avløpsteknikk*. 2. utgave. ISBN 978-82-414-0356-9.

Web-referanser:

Bioforsk (2011): *Fekale indikatorbakterier*.

Kommunalteknikk nr. 9-2011. <http://bioweb07.bioforsk.no/Artikler/Fekale%20indikatorbakterier.pdf>

Helse- og omsorgsdepartementet (2016): *Forskrift om vannforsyning og drikkevann* (drikkevannsforskriften). <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-12-22-1868>

Folkehelseinstituttet (2012): *Mikrobiologiske drikkevannsanalyser – hva forteller de?*

<https://www.fhi.no/ml/drikkevann/nasjonal-vannvakt/mikrobiologiske-drikkevannsanalyser/>

Folkehelseinstituttet (2012): *Når skal det gis kokevarsel ved forurensning av drikkevann?*

<https://www.fhi.no/ml/drikkevann/nasjonal-vannvakt/rad-om-kokevarsel-ved-forurensning-/>

Interreg IV A (2012): *Virus i vatten – Skandinavisk kunskapsbank (VISK)*. www.visk.nu

Klima- og miljødepartementet (2006): *Forskrift om rammer for vannforvaltningen* (vannforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>

Labtjenester: www.Labtjenester.no

Mattilsynet (2018): *Veileder drikkevannsforskriften*.

https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veiledning_til_drikkevannsforskriften.25091

Mattilsynet (2012): *Mattilsynets skjematjenester*. www.mattilsynet.no/skjema/

Sosialdepartementet (2001): *Forskrift om vannforsyning og drikkevann* (Drikkevannsforskriften).

<https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2001-12-04-1372>

Forskjeller fra tidligere drikkevannsforskrift

Drikkevannsforskriften som trådte i kraft 01.01.2017 er utarbeidet med bakgrunn i EUs drikkevannsdirektiv. Gjeldende krav til prøvetakingsplanen har derfor mye til felles med drikkevannsforskriften fra 2001 – med enkelte unntak:

- Størrelsen på vannforsyningssystemet (vannleveransen) defineres i ny forskrift ut fra mengden produsert vann per døgn (m^3/d), basert på uken i året med størst produksjon. Tidligere forskrift benyttet antall personer forsynt.
- Ny forskrift presiserer at farekartlegging skal utføres for å vurdere om prøve- og analyseomfanget må økes ut over det obligatoriske minsteomfanget.
- Den nye forskriften deler de obligatoriske analyseparameterne for drikkevannsprøver inn i «prøvegruppe A» og «prøvegruppe B». Prøvegruppe A erstatter det som tidligere het «enkel rutinekontroll», mens prøvegruppe B erstatter tidligere «utvidet rutinekontroll». Det som tidligere het «nettkontroll» er fjernet. «Prøvegruppe A» er 10 analyseparametere som vannverkseier skal analysere oftere enn de 34 parameterne i «prøvegruppe B». Til sammen omfatter de alle parameterne i vedlegg 1 og 2 til drikkevannsforskriften.
- Den nye drikkevannsforskriften opererer med to tiltakstyper (mot tidligere tre tiltakstyper) med ulike sett med grenser for tiltak:
 - Drikkevannsforskriftens vedlegg 1 og 2 angir henholdsvis grenseverdier og tiltaksgrenser for parameterne i prøvegruppe A og B. Parametere fra begge prøvegrupper finnes i begge vedlegg.
 - Dersom grenseverdiene i vedlegg 1 overskrides, skal vannverkseier straks undersøke årsaken til avviket og så raskt som mulig iverksette tiltak for å rette avviket.
 - Dersom tiltaksgrensene i vedlegg 2 overskrides, skal vannverkseier straks undersøke årsaken til avviket og samtidig vurdere om avviket kan utgjøre en helsefare. Dersom det er helsefare knyttet til avviket, skal tiltak iverksettes snarest for å rette avviket.
 - Parameterne farge, lukt, smak og turbiditet er oppført i begge vedleggene, men da med forskjellige krav til akseptabelt nivå for iverksettelse av tiltak.
- Forskriften åpner fortsatt for at det obligatoriske minste prøveantallet for prøvegruppe A og B kan reduseres eller at parametere kan fjernes fra planen, men forutsetningene for å redusere omfanget er noe endret sammenlignet med tidligere.

Vedlegg 2

Skjema for å lage prøvetakingsplanen

Skjema 1 - oversikt over antall prøver

Produsert vannmengde er utgangspunktet for antall prøver og prøveomganger.

Antall råvannsprøver (R1), omganger C-prøver (drikkevannsprøver med begrenset analyseomfang, D1) og

antall A- og B-prøver (D2 og D3) finnes i tabellene i veiledningen.

Reduksjoner og utvidelser kommer når sjekklister 2 og 3 er gjennomgått.

Produsert vann pr døgn:			m ³
	Antall		Parameteromfang
Råvann, parameteromfang etter forskriften, antall prøver etter farekartlegging		R1	▪ koliforme bakterier, E. coli, intestinale enterokokker, pH, turbiditet, farge
Eventuelle utvidede råvannsprøver		R2	Som R1 pluss (fyll inn etter behov)
C-prøver, drikkevannsprøver med minsteomfang, antall omganger etter tabell 2		D1	▪ kimtall 22°C, koliforme bakterier, E. coli, intestinale enterokokker
A-prøver, antall prøver etter tabell 2		D2	Samme som D1 pluss: ▪ farge, turbiditet, ledningsevne, pH, lukt, smak
B-prøver, antall prøver etter tabell 2		D3	Samme som D2 pluss: ▪ 1,2 dikloretan, antimon, arsen, benzo[a]pyren, bly, bor, cyanid, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, PAH, selen, tetrakloretan, trikloretan («industri og avfall») ▪ aluminium, ammonium, benzen, bromat, Clostridium perfringens, fluorid, jern, klorid, mangan, natrium, nitrat, nitritt, plantevernmidler enkeltvis og totalt, sulfat, TOC, trihalometaner
Eventuelle prøver med ekstra parametre, etter farekartlegging		D4, D5 osv.	(Fyll inn etter behov)

Skjema 2 – farekartlegging, grunnlag for utvidelse av omfanget

Skjemaet er en gjennomgang av farer og forhold som kan ha betydning for prøvetakingen.

Spørsmål:	Hvis ja:
Nedbørfelt og kilde	
Blir kilden tilført rensset eller urensset avløpsvann, eller er kilden utsatt for husdyrgjødsel (lagring, spredning eller beite)?	Mikrobiologiske analyser inngår i minsteomfanget for råvann. Det bør tas minst 12 råvannsprøver pr år i minst 3 år. Frekvensen videre (for vannverk som har anledning til å redusere til under 12 pr år) bestemmes av vannkvaliteten og behovet for overvåkning i lys av type og omfang av vannbehandlingsprosesser (robusthet og barrierer). Større vannverk bør analysere for Clostridium perfringens og vurdere enkelte analyser av parasitter.
Er råvannskvaliteten ustabil?	Mindre vannverk bør vurdere å øke antall råvannsprøver til 12 pr år.
Er kilden en eutrof (næringsrik) innsjø, og/eller forekommer det algeoppblomstringer?	Analyser av nitrat og totalfosfor vil vise om kilden tilføres mye næringssalter som kan gi grunnlag for algevekst. Nitrat inngår i B-prøvene. Totalfosfor inngår ikke i drikkevannsforskriftens krav. Analyse bør gjøres på råvann. Analyser av klorofyll i råvann i sommerhalvåret vil gi informasjon om eventuell algemengde. Det er også mulig å analysere spesifikt for forskjellige typer alger. Analyser av lukt og smak inngår i A-prøvene. For øvrig vil eventuelle utfordringer med lukt/smak mest sannsynlig bli påvist av abonnentene i større grad enn gjennom analyser. Analyser av algeproduserte giftstoffer i råvann må vurderes dersom det er påvist oppblomstring av giftproduserende alger.
Er mer enn 10 % av tilsigsområdet landbruksareal, eller er det mye landbruksareal nærme inntaket/brønnen?	Analyser av plantevernmidler og nitrat inngår i B-prøvene. (Det er ikke krav om analyse av stoff som med sikkerhet ikke brukes i vanntilsigsområdet.) Prøve for analyse av plantevernmidler bør tas i sommerhalvåret. Nitrat er ikke i seg selv et problem (nivåer over grenseverdien er uhyre sjeldne), men nivået vil vise om vannet er påvirket av gjødsel. Det vil igjen være et signal om å være oppmerksom på fare for plantevernmidler eller bakteriell forurensning fra husdyr.
Er det i tilsigsområdet kraftlinjer eller andre områder som kan ha vært sprøytet i større omfang, eller gartneri?	Se omtale av plantevernmidler over.
Er det mulighet for forurensning fra industri, mekanisk verksted, bergverk eller håndtering av farlig avfall (eksisterende eller tidligere virksomhet)	Aktuelle parametere kan være: - arsen - bly - bor - cyanid (særlig bergverk eller overflatebehandling) - kadmium - kopper - krom - kvikksølv - nikkel - PAH (inkl. benzo(a)pyren) - selen - klorerte alifater (= 1,2-dikloretan, trikloretan, tetrakloretan) - benzen Disse inngår i B-prøvene. For nedlagt virksomhet er dette tilstrekkelig. For eksisterende virksomhet må det vurderes hvilke stoffer som kan være aktuelle og om det er reell fare for at dette kommer i drikkevannet. Små vannverk bør i så fall vurdere å ta minst to analyser pr år for aktuelle stoff.
Er det spesiell fare for tilførsel av drivstoff fra bensinstasjon, drivstofflager, skogsdrift, verksted e.l.?	Aktuelle parameter er benzen og totale hydrokarboner. Benzen inngår i B-prøvene. Ved mistanke om forurensning bør det analyseres for både totale hydrokarboner og benzen i råvann. (Benzen inngår i totale hydrokarboner, men er det eneste av forbindelsene som det er gitt grenseverdi for i forskriften.) At det går bilveg gjennom tilsigsområdet er ikke i seg selv så alvorlig at det trengs ekstra analyser.
Er vannkilden grunnvann?	Jern og mangan i råvann bør være kartlagt ved etablering av vannverket. Hvis dette ikke er gjort bør det analyseres i minst 4 råvannsprøver pr år til stabilt nivå kan fastslås. Det bør siden følges opp med 1-4 årlige analyser av råvannsprøver. Hvis nivåene er ustabile eller høye må frekvensen være høyere og tilpasset behovet i eventuelle vannbehandlingsprosesser. Jern og mangan inngår i B-parametrene. Hvis innholdet i råvannet er nær eller over grenseverdiene bør det tas minst 4 prøver pr år av drikkevann.
Er vannkilden grunnvann fra fjellbrønner?	Fluor, nikkel og arsen inngår i B-prøvene. Radon inngår ikke i forskriftens parametere men bør analyseres i råvannsprøve dersom brønnen ligger i et område med høy aktsomhetsgrad i følge NGUs kart. To analyser er nok til å fastslå nivået. Hvis dette er gjort tidligere og nivået er lavt er nye prøver ikke nødvendig.
Er kilden grunnvann i løsmasser?	Hvis pH er under 6 bør vannet analyseres for aciditet eller fritt CO ₂ . Parameteren inngår ikke i de obligatoriske analysene. Fritt CO ₂ gjør vannet ekstra korrosivt, og vannbehandlingen må være tilpasset dette. En tommelfingerregel er at vann med >5 mg/l CO ₂ bør heves til pH > 7,5. (Fortrinnsvis skal dette være undersøkt og ordnet da vannverket ble etablert.)

For grunnvannskilder: pågår det masseuttak eller anleggsarbeider i tilsigsområdet?	Frekvensen på råvannsanalyser bør økes til 12 pr år hvis den ikke allerede er det. Parametere: E. coli, koliforme, kimtall, fargetall. Hensikten er å avsløre evt. tilfeller av infiltrasjon av overvann. Vær spesielt oppmerksom på sprengningsarbeider nær fjellbrønner. Eventuelle påviste problemer må primært søkes løst gjennom restriksjoner/tiltak i vanntilsigsområdet.
Er innholdet av noen vanlige forbindelser i råvannet nær grenseverdien? (Fargetall, pH, turbiditet, jern, aluminium)	De aktuelle parametrene bør måles så ofte i drikkevannet at man har god oversikt over nivåene.
Annet	Kalsium og alkalitet inngår ikke i drikkevannsforskriftens krav. Alle vannverk bør ha undersøkt konsentrasjonene i råvann. Verdiene i både grunnvann og overflatevann er vanligvis stabile slik at videre analyser kan holdes på et minimum. I drikkevann analyseres disse avhengig av behandlingsprosess.

Vannbehandling

NB: Prosessrelatert prøvetaking er i utgangspunktet ikke en del av denne veiledningen.

Brukes det kloramin i vannbehandlingen?	Nitritt og ammonium er i så fall A-parametere, ellers er de B-parametere.
Behandles vannet for fjerning av humus/farge (alle metoder)?	TOC inngår i B-prøvene. Det bør samtidig gjøres analyse av TOC i råvannsprøve, og små vannverk kan vurdere hyppigere analyser i rå- og drikkevann. TOC utfyller bildet som fargetallet gir. (Fargetall i behandlet vann er en åpenbar prosessparameter, slik at økt omfang analyser av drikkevann ikke er relevant.)
Brukes det koagulant med jern eller aluminium?	Jern eller aluminium i drikkevann er i så fall A-parameter, ellers er det B-parameter. Analyseres også i behandlingsanlegg etter behov. Innholdet av jern eller aluminium i råvannet til koaguleringsanlegg har ingen relevans for kvaliteten i rentvannet.

Distribusjon

Generelt	Det bør vurderes å ta med turbiditet i C-prøvene. Turbiditet vil særlig indikere slamdannelse i nettet. Også fargetall og pH kan være aktuelle for hyppigere overvåkning enn bare i A-prøvene. Dette må vurderes blant annet på grunnlag av historiske data.
Er det råsprenge basseng eller tunneler i nettet?	I et prøvetakingspunkt i eller rett etter bassenget, analyser minst 4 ganger pr år for: • kimtall • koliforme • E. coli • intestinale enterokokker Dette kan inngå som et ordinært prøvetakingspunkt eller som et ekstra, midlertidig prøvetakingspunkt. Samme kartlegging kan være aktuell for andre bassenger der man har mistanke om at overflatevann (via sprekker, lufteventil, luke e.l.). For øvrig bør basseng uansett inspiseres og eventuell påvist lekkasjemulighet eller andre svakheter rettes.
Finnes det støpejernsledninger der man har mistanke om korrosjon (ut over det ubetydelige)?	Legg ett av de ordinære prøvetakingspunktene eller et ekstra punkt på/etter dette strekket. Ta minst følgende analyser i dette punktet: • jern • turbiditet • kimtall (inngår i anbefalt minsteomfang) Eventuelle overskridelser må følges opp med tiltak.
Finnes det endeledninger med lang oppholdstid og fare for dårlig vannkvalitet?	Legg ett av de ordinære prøvetakingspunktene eller et ekstra punkt på endeledningen. Ta minst følgende analyser i dette punktet: • kimtall • pH • lukt/smak • kalsium Eventuelle overskridelser må følges opp med tiltak. Konsentrasjonen av kalsium sammenliknes med vann ut fra behandlingsanlegg og vil sammen med pH si noe om omfanget av korrosjon på eternitt (asbestcement) og cementmørtelforinger.
Er det områder som peker seg ut med overhyppighet av klager fra abonnenter?	Legg ett av de ordinære prøvetakingspunktene eller et ekstra punkt ved/etter dette strekket. Ta minst følgende analyser i dette punktet: • jern • turbiditet • kimtall (inngår i anbefalt minsteomfang) • fargetall Disse parametrene kan indikere belegg, slamdannelse og korrosjon. For øvrig må parametre velges ut fra hva abonnentene klager over.

Skjema 3 - Risikovurdering for å redusere omfang av analyser

3 A: Prøvegruppe A

Tabellen omfatter alle parametere med unntak av E. coli, koliforme bakterier og kimtall 22°C, som uansett bør inngå i minimumsovervåkingen.

Parameter	Antall utført	Høyeste verdi	Grense	30% er...	60% er...	Risikovurdering For parametre der høyeste verdi ligger under 30/60% av grensen, kan man gå videre med følgende vurderinger:	Konklusjon:
Intestinale enterokokker			0 pr 100 ml	-	-	Intestinale enterokokker er en indikator på eldre fekal forurensning (avføring), også i forbindelse med innlekkning i nettet. Ved dokumentert god kvalitet i distribusjonsnett medfører det ikke uakseptabel helsefare å redusere analyser av intestinale enterokokker.	
Farge			akseptabel / 20 mgPt/l	6	12	Økt fargetall kan indikere svikt i kilde eller renseprosess. Slike forhold vil bli oppdaget tydeligere og raskere gjennom overvåking av prosessen. Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene i nettet.	
Turbiditet			Akseptabel / 1 FNU	0,3	0,6	Turbiditet sier noe om vannets bruksmessige kvalitet. Den brukes også som indikator på barrierevirkningen i filteranlegg, men da med online måling i prosessanlegget. Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
ledningsevne			250 mS/m	75	150	Ledningsevne kan være en indikator på forskjellige forhold, men det medfører ingen helsefare å kutte ut analysene.	
pH			6,5 - 9,5	(må være stabil)		pH-verdien kan ha helsemessig betydning hvis det doseres lut til drikkevannet, på grunn av faren for overdosering. Dette bør kontrolleres gjennom prosessovervåking. Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Lukt			akseptabel	-	-	Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Smak			akseptabel	-	-	Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	

3 B 1: Prøvegruppe B, industri, avfall og bergverk

Dette er stoff som hovedsakelig kan stamme fra industri, avfall eller bergverk.

- Siden forutsetningen for risikoanalysen er at nivået allerede er lavt, er det svært lite sannsynlig med framtidig økning i forurensning fra eldre/avsluttede kilder.
- For øvrig utgjør det ingen helsefare å redusere eller kutte ut analysene.
- Hvis det finnes aktiv industri (inkl. impregnering av trevirke) eller bergverksdrift i nedbørfeltet (eller i nærheten), bør vannverkseier undersøke om det er reell fare for utslipp av noen av disse stoffene. Det samme gjelder ved graving i eldre avfall og riving av eldre industrianlegg. Hvis konklusjonen er fare for markert tilførsel av stoff til drikkevannet, bør overvåkingen opprettholdes. Dette vil gjelde få vannverk.

Parameter	Antall utført	Høyeste verdi	Grense	30% er...	60% er...	Risikovurdering For parametre der høyeste verdi ligger under 30/60% av grensen, kan man gå videre med følgende vurderinger:	Konklusjon:
1,2 dikloretan			3,0 µg/l	0,9	1,8	Se omtale over	
Antimon			5,0 µg/l	1,5	3		
Arsen			10,0 µg/l	3	6		
Benzo(a)pyren			0,01 µg/l	0,003	0,006		
Bly			10,0 µg/l	3	6		
Bor			1,0 µg/l	0,3	0,6		
Cyanid			50,0 µg/l	15	30		
Kadmium			5,0 µg/l	1,5	3		
Kobber			2,0 mg/l	0,6	1,2		
Krom			50,0 µg/l	15	30		
Kvikksølv			1,0 µg/l	0,3	0,6		
Nikkel			20,0 µg/l	6	12		
PAH			0,1 µg/l	0,03	0,06		
Selen			10,0 µg/l	3	6		
Tetrakloreten			10,0 µg/l	3	6		
Triklloreten			10 µg/l	3	6		

3 B 2: Prøvegruppe B, øvrige stoff

Parameter	Antall utført	Høyeste verdi	Grense	30% er...	60% er...	Risikovurdering For parametre der høyeste verdi ligger under 30/60% av grensen, kan man gå videre med følgende vurderinger:	Konklusjon:
Akrylamid			0,10 µg/l			Forutsatt at vannverket bruker godkjente kjemikalier og holder seg innenfor maksimal tillatt dose, medfører det ingen helsefare å ikke beregne akrylamid.	
Aluminium			0,2 mg/l	0,06	0,12	Grenseverdien er satt av bruksmessige hensyn. Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene. (Dette gjelder drikkevann i nettet. Eventuell pro-sessovervåkning vurderes uavhengig av dette.)	
Ammonium			0,5 mg/l	0,15	0,3	Ammonium kan være en indikator på innblanding av avløpsvann. Hvis spesielle forhold tilsier at dette kan forekomme (tross for tidligere lave konsentrasjoner) må analyser fortsette. Ellers medfører det ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Benzen			1,0 µg/l	0,3	0,6	Er det spesiell fare for tilførsel av drivstoff fra bensinstasjon, drivstofflager, verksted, gamle bilvrak e.l.? Hvis ikke medfører det ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Bromat			10,0 µg/l	3	6	Ozonering av råvann med høyt brominnhold kan føre til dannelse av bromat, som er helseskadelig. Dette skal være kontrollert og ivarettatt før etablering av ozonering. Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Clostridium perfringens			0 pr 100 ml	-	-	Clostridium perfringens i drikkevann er en indikator på «gammel» fekal foruren-sning. Det medfører ingen uakseptabel helsefare å redusere analyser av Clostridium perfringens.	
Epiklorhydrin			0,10 µg/l			Forutsatt at bruker godkjente kjemikalier og holder seg innenfor maksimal tillatt dose, medfører det ikke helsefare å ikke beregne epiklorhydrin.	
Fluorid			1,5 mg/l	0,45	0,9	Det er ikke behov for analyser i overflatevann. I grunnvann er konsentrasjonen forholdsvis stabil, så det utgjør ingen helsefare å redusere/kutte ut analyser hvis nivået er under 60/30%. Ny prøve kan likevel med fordel tas hvert 5. år.	
Jern			0,2 mg/l	0,06	0,12	Grenseverdien er satt av bruksmessige hensyn. Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene. (Dette gjelder drikkevann i nettet. Eventuell pro-sessovervåkning vurderes uavhengig av dette.)	
Klorid			250 mg/l	75	150	Klorid utgjør ingen akutt helsefare, og er heller ikke indikator på helsefarlige hendelser. Det er derfor forsvarlig å kutte ut analysene.	
Mangan			0,05 mg/l	0,015	0,03	Mangan utgjør ingen akutt helsefare, og er heller ikke indikator på helsefarlige hendelser. Det er derfor forsvarlig å redusere/kutte ut analysene.	
Natrium			200 mg/l	60	120	Det medfører ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Nitrat			50 mg/l	15	30	Hvis det kan forekomme vesentlige endringer i tilførselen av gjødsel i tilsigs-området bør analyser opprettholdes. Det medfører ellers ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	

Fortsetter neste side

Fortsettelse fra forrige side

Parameter	Antall utført	Høyeste verdi	Grense	30% er...	60% er...	Risikovurdering For parametre der høyeste verdi ligger under 30/60% av grensen, kan man gå videre med følgende vurderinger:	Konklusjon:
Nitritt			0,5 mg/l	0,15	0,3	Hvis nitratkonsentrasjonen er under grenseverdien og det ikke benyttes klørbæmin, medfører det ingen helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Plantevernmidler enkeltvis			0,1 / 0,03 µg/l			Hvis det foregår omfattende bruk av plantevernmidler i tilsigsområdet bør analyser opprettholdes. For eksempel hvis sprøytet areal utgjør mer enn 10% av tilsigsområdet eller sprøyting foregår nær kilden/inntaket. For øvrig medfører det ikke helsefare å redusere/kutte ut analysene.	
Plantevernmidler, totalt			0,5 µg/l	0,15	0,3	Som over	
Sulfat			250 mg/l	75	150	Sulfat utgjør ingen akutt helsefare, og er heller ikke indikator på helsefarlige hendelser. Det er derfor forsvarlig å kutte ut analysene.	
TOC			ingen unormal endring			TOC utgjør ingen helsefare, og er heller ikke primær indikator på helsefarlige hendelser. (Se ellers omtale av fargetall.) Det er derfor forsvarlig å kutte ut analysene.	
Trihalometaner			100 µg/l	30	60	Benytter vannverket kloring med restklor over 0,1 mg/l etter 30 min.? Hvis ikke kan analyser kuttet ut.	
Vinylklorid			0,50 µg/l			Vannverkene må forutsette at nye rør ikke kan gi vinylkloridkonsentrasjon over grenseverdien. Det er ikke fare for utlekking av vinylklorid fra eldre rør.	

[illegible]

R1	kollforme bakterier, <i>E. coli</i> , intestinale enterokokker, pH, turbiditet, farge
R2	Som R1 pluss.....
D1	kimtal 22°C, kollforme bakterier, <i>E. coli</i> , intestinale enterokokker (+ evt. turbiditet)
D2	kimtal 22°C, kollforme bakterier, <i>E. coli</i> , intestinale enterokokker, farge, ledningsevne, pH, turbiditet, lukt, smak
D3	kimtal 22°C, kollforme bakterier, <i>E. coli</i> , intestinale enterokokker, farge, ledningsevne, pH, turbiditet, lukt, smak aluminium, ammonium , benzen, bromat, <i>Costridium perfringens</i> , fluorid, jern , klorid, mangan, natrium, nitrat, nitritt , plantevernmidler, enkeltevis, plantevernmidler, totalt, sulfat, TOC, trihalometaner 1,2-dikretan, antimon, arsen, benzo(a)pyren, bly, bor, cyanid, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, PAH, selen, tetraokretan, triokretan Etter behov
D4, D5 osv...	

TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER

2018	243	Verdiforvaltning av vann- og avløpsinfrastruktur
	242	Praktiske råd ved valg av ledningsmateriale
	241	Mapping microplastic in Norwegian drinking water
	240	UV-desinfeksjon av drikkevann
	B22	Vann og avløp i arealplanlegging og byggesaker
	239	Beregning av bærekraftig lekkasjenivå
	238	Informasjonssikkerhet og skybaserte tjenester
	237	Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter
	236	Akseptkriterier - Vurdering av nye og nyrenoverte avløpsledninger ved rørinnspeksjon
	235	Dataflyt
2017	234	Rørinnspeksjon av hovedledninger for vann og avløp
	233	Veiledning for bruk av betongrør og kummer
	232	Plastrør for vannforsyning og avløp: Hvordan skal vi oppnå minst 100 års levetid?
	231	NOMiNOR: Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region
	230	NOMiNOR: Naturlig Organisk Materiale i Nordiske drikkevann
	229	Sikring av vannforsyning mot tilskjete uønskede hendelser
	228	Tilførsel av industrielt avløpsvann
	227	Beregning av forurensningsutslipp fra avløpsanlegg
	226	Tømming av slam
	225	Trykkavløp i spredtbygde og urbane strøk
2016	224	Eierskap til stikkledninger
	223	Finansieringsbehov i vannbransjen 2016-2040
	222	Dokumentasjon av utslipp fra avløpsnett
	221	Smart ledningsfornyelse - bruk av NoDig-metoder
	B21	Utvikling av studietilbud i bachelor i vann- og miljøteknikk
	B20	Norske tall for vannforbruk med fokus på husholdningsforbruk
	220	Kritiske ledninger for vann og avløp - klassifisering og tiltaksvurdering
	219	Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen
	218	Vann til brannsløkking og sprinkleranlegg
	217	Videreutvikling av beregningsmetodikk for gjenanskaffelsesverdi og investeringsbehov
2015	215	Tilbakestrømssikring - veiledning til vannverkseiere
	214	Forslag til ny sektorlov for vanntjenester
	213	Sikkerhetsstyring for vannbransjen
	212	Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg
	211	Erfaringer med ozon-biofiltrering for behandling av drikkevann
	210	Veiledning for praktisering av selvkost
	209	Veiledning i mikrobiell barriere analyse
	208	Sikring av kvalitet på ledningsanlegg
	207	Stikkledninger - ansvar og teknisk utforming
	206	Biostabilitet i drikkevann
2014	205	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene
	204	Åpne flomveger i bebygde områder
	203	Fra driftsassistanter til regionale vannassistanter
	202	Microbial barrier analysis (MBA) - a guideline
	201	Anskaffelser i vannbransjen
	200	Håndtering av overvann fra urbane veger
	199	Etablering av gode VA-løsninger i spredt bebyggelse
	198	Organiske miljøgifter i norsk avløps slam - Resultater fra undersøkelsen i 2012/13
	197	Avløpsanlegg Vurdering av risiko for ytre miljø
	196	Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportsystemer
2013	195	Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg
	B19	Varmepumper i drikkevannsforsyningssystem
	B18	Kranvannets kokebok for kommunikasjon
	B17	Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren
	194	Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg
	193	Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
	192	Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
	191	Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning
	190	Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer
	188	Veiledning for drift av koaguleringsanlegg
2012	C8	Omdømmeplattform og -strategi
	187	Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak
	186	Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak
	185	Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag
	184	Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde
	183	Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri
	182	Prøvetaking av avløpsvann og slam
	181	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	180	Fjernavlesning av vannmålere
	179	Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrforordninger for vann og avløp
2011	B16	Veiledning for kartlegging av energibruk i VA-sektoren
	B15	Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene
	C7	Forvaltningspraksis ved norsk damsikkerhet
	178	Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg
	177	Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer - problemoversikt og status
	176	Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene
	175	Vann og avløp for nye i bransjen - læreplan. E-læring og samlinger
	174	Hygienisering av avløps slam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting
	173	Veiledning for bruk av støpejernsrør
	B14	Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt
2010	B13	Silslam - mengder, behandlingsløsninger og bruksområder. Forprosjekt.
	172	Trykktap i avløpsnett
	171	Erfaringer med lekkasjekontroll
	170	Veileder til god desinfeksjonspraksis
	169	Optimal desinfeksjonspraksis fase 2
	168	Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
	167	Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier
	166	Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske renseanlegg
	165	Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
	B12	Drikkevann i media
2009	164	Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann
	163	Veiledning for innhentning og evaluering av tilbud på analyseoppdrag
	162	Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
	161	Helsemessig sikkert vannledningsnett
	160	Driftserfaringer med membranfiltrering
	159	Håndbok i kildeopsporing i avløpsnettet
	158	Termoplastrør i Norge - før og nå
	B11	Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid - praksis og kjøreregler
	B10	Vannkilden som hygienisk barriere
	B9	Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene
2008	C6	I veien for hverandre - Samordning av rør og kabler i veigrunnen
	157	Organiske miljøgifter i norsk avløps slam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
	156	Veiledning for oljeutskilleranlegg
	155	Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
	154	Norm for tagkoding i VA-anlegg
	153	Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
	152	Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
	151	Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
	150	Dataflyt - Klassifisering av avløpsledninger
	B8	Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
2007	B7	Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
	149	Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
	148	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
	147	Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
	146	Bærekraftig vedlikehold. Betraktninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
	B6	Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann og avløpsverk
	B5	Utslipp fra bilvaskehall
	145	Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 - Ledninger
	144	Veiledning i overvannshåndtering (Erstattet av 162/08)
	143	Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykkløst vannledning ved arbeid på ledningsnett
2006	142	NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004. Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
	B2	PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger.
	C3	Samarbeid om økt bruk av avløps slam på grøntarealer
	141	Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
	140	NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
	139	Erfaringer med kloring og UV-stråling av drikkevann
	138	Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave
	137	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng (Erstattet av 181/2011)
	136	Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
	135	Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
2005	134	VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (Erstattet av boken Vann- og avløpsrett (2010) og nettportalen va-jus.no)
	B1	Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
	C2	Stoff for stoff - kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnettet
	133	IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
	132	Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
	131	Effektivisering av avløpssektoren
	130	Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
	129	Rørinnspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledning
	C1	Sårbarhet i vannforsyningen
	128	Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
2004	127	Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
	126	Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
	125	Mal for forenklet VA-norm
	124	Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
	123	Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter (Utgått)
	122	Prosesen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
	121	Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
	120	Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001
	119	Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge. En kartlegging og sammenstilling
	118	Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk (Erstattet av 138/04)
2003	117	VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (Erstattet av 134/03)
	116	Scenarier for VA-sektoren år 2010
	115	Pumping av avløps slam. Pumpetyper, erfaringer og tips
	114	Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann
	113	Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrenseanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp
	112	Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp
	111	Utslipp fra bilvaskehall
	110	Utslipp fra bilvaskehall
	109	Utslipp fra bilvaskehall
	108	Utslipp fra bilvaskehall
2002	107	Utslipp fra bilvaskehall
	106	Utslipp fra bilvaskehall
	105	Utslipp fra bilvaskehall
	104	Utslipp fra bilvaskehall
	103	Utslipp fra bilvaskehall
	102	Utslipp fra bilvaskehall
	101	Utslipp fra bilvaskehall
	100	Utslipp fra bilvaskehall
	99	Utslipp fra bilvaskehall
	98	Utslipp fra bilvaskehall
2001	97	Utslipp fra bilvaskehall
	96	Utslipp fra bilvaskehall
	95	Utslipp fra bilvaskehall
	94	Utslipp fra bilvaskehall
	93	Utslipp fra bilvaskehall
	92	Utslipp fra bilvaskehall
	91	Utslipp fra bilvaskehall
	90	Utslipp fra bilvaskehall
	89	Utslipp fra bilvaskehall
	88	Utslipp fra bilvaskehall
2000	87	Utslipp fra bilvaskehall
	86	Utslipp fra bilvaskehall
	85	Utslipp fra bilvaskehall
	84	Utslipp fra bilvaskehall
	83	Utslipp fra bilvaskehall
	82	Utslipp fra bilvaskehall
	81	Utslipp fra bilvaskehall
	80	Utslipp fra bilvaskehall
	79	Utslipp fra bilvaskehall
	78	Utslipp fra bilvaskehall
1999	77	Utslipp fra bilvaskehall
	76	Utslipp fra bilvaskehall
	75	Utslipp fra bilvaskehall
	74	Utslipp fra bilvaskehall
	73	Utslipp fra bilvaskehall
	72	Utslipp fra bilvaskehall
	71	Utslipp fra bilvaskehall
	70	Utslipp fra bilvaskehall
	69	Utslipp fra bilvaskehall
	68	Utslipp fra bilvaskehall
1998	67	Utslipp fra bilvaskehall
	66	Utslipp fra bilvaskehall
	65	Utslipp fra bilvaskehall
	64	Utslipp fra bilvaskehall
	63	Utslipp fra bilvaskehall
	62	Utslipp fra bilvaskehall
	61	Utslipp fra bilvaskehall
	60	Utslipp fra bilvaskehall
	59	Utslipp fra bilvaskehall
	58	Utslipp fra bilvaskehall
1997	57	Utslipp fra bilvaskehall
	56	Utslipp fra bilvaskehall
	55	Utslipp fra bilvaskehall
	54	Utslipp fra bilvaskehall
	53	Utslipp fra bilvaskehall
	52	Utslipp fra bilvaskehall
	51	Utslipp fra bilvaskehall
	50	Utslipp fra bilvaskehall
	49	Utslipp fra bilvaskehall
	48	Utslipp fra bilvaskehall
1996	47	Utslipp fra bilvaskehall
	46	Utslipp fra bilvaskehall
	45	Utslipp fra bilvaskehall
	44	Utslipp fra bilvaskehall
	43	Utslipp fra bilvaskehall
	42	Utslipp fra bilvaskehall
	41	Utslipp fra bilvaskehall
	40	Utslipp fra bilvaskehall
	39	Utslipp fra bilvaskehall
	38	Utslipp fra bilvaskehall
1995	37	Utslipp fra bilvaskehall
	36	Utslipp fra bilvaskehall
	35	Utslipp fra bilvaskehall
	34	Utslipp fra bilvaskehall
	33	Utslipp fra bilvaskehall
	32	Utslipp fra bilvaskehall
	31	Utslipp fra bilvaskehall
	30	Utslipp fra bilvaskehall
	29	Utslipp fra bilvaskehall
	28	Utslipp fra bilvaskehall
1994	27	Utslipp fra bilvaskehall
	26	Utslipp fra bilvaskehall
	25	Utslipp fra bilvaskehall
	24	Utslipp fra bilvaskehall
	23	Utslipp fra bilvaskehall
	22	Utslipp fra bilvaskehall
	21	Utslipp fra bilvaskehall
	20	Utslipp fra bilvaskehall
	19	Utslipp fra bilvaskehall
	18	Utslipp fra bilvaskehall
1993	17	Utslipp fra bilvaskehall
	16	Utslipp fra bilvaskehall
	15	Utslipp fra bilvaskehall
	14	Utslipp fra bilvaskehall
	13	Utslipp fra bilvaskehall
	12	Utslipp fra bilvaskehall
	11	Utslipp fra bilvaskehall
	10	Utslipp fra bilvaskehall
	9	Utslipp fra bilvaskehall
	8	Utslipp fra bilvaskehall
1992	7	Utslipp fra bilvaskehall
	6	Utslipp fra bilvaskehall
	5	Utslipp fra bilvaskehall
	4	Utslipp fra bilvaskehall
	3	Utslipp fra bilvaskehall
	2	Utslipp fra bilvaskehall
	1	Utslipp fra bilvaskehall
	0	Utslipp fra bilvaskehall
	-1	Utslipp fra bilvaskehall
	-2	Utslipp fra bilvaskehall
1991	-3	Utslipp fra bilvaskehall
	-4	Utslipp fra bilvaskehall
	-5	Utslipp fra bilvaskehall
	-6	Utslipp fra bilvaskehall
	-7	Utslipp fra bilvaskehall
	-8	Utslipp fra bilvaskehall
	-9	Utslipp fra bilvaskehall
	-10	Utslipp fra bilvaskehall
	-11	Utslipp fra bilvaskehall
	-12	Utslipp fra bilvaskehall
1990	-13	Utslipp fra bilvaskehall
	-14	Utslipp fra bilvaskehall
	-15	Utslipp fra bilvaskehall
	-16	Utslipp fra bilvaskehall
	-17	Utslipp fra bilvaskehall
	-18	Utslipp fra bilvaskehall
	-19	Utslipp fra bilvaskehall
	-20	Utslipp fra bilvaskehall
	-21	Utslipp fra bilvaskehall
	-22	Utslipp fra bilvaskehall
1989	-23	Utslipp fra bilvaskehall
	-24	Utslipp fra bilvaskehall
	-25	Utslipp fra bilvaskehall
	-26	Utslipp fra bilvaskehall
	-27	Utslipp fra bilvaskehall
	-28	Utslipp fra bilvaskehall
	-29	Utslipp fra bilvaskehall
	-30	Utslipp fra bilvaskehall
	-31	Utslipp fra bilvaskehall
	-32	Utslipp fra bilvaskehall
1988	-33	Utslipp fra bilvaskehall
	-34	Utslipp fra bilvaskehall
	-35	Utslipp fra bilvaskehall
	-36	Utslipp fra bilvaskehall
	-37	Utslipp fra bilvaskehall
	-38	Utslipp fra bilvaskehall
	-39	Utslipp fra bilvaskehall
	-40	Utslipp fra bil



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no