

## 1 FORMÅL

Formålet med dette VA/Miljø-bladet er å gi vannverkene råd om nødvendig og riktig prøvetaking av drikkevann. Formålet er også å gi vannverkseier basiskunnskap for å kunne utarbeide prøveprogram og utføre prøvetaking slik at det oppnås best mulige representative resultater ut fra prøvene som blir tatt.

Gjennom prøveuttak og analyseresultater skal vannverket dokumentere at abonnentene får tilfredsstillende vannkvalitet, sikre grunnlag for god drift og tilfredsstillende kravene i Drikkevannsforskriften /1/.

For å få mest mulig nytte av prøvene som blir tatt, er det viktig å utarbeide et prøveprogram. For å lage gode prøveprogram er det nødvendig med noe basiskunnskap vedrørende hvor og hvordan prøver bør tas. Det er også viktig å ha god kjennskap til råvannskilde og vannverkets oppbygging.

## 2 BEGRENSNINGER

Det er mange grunner til å ta prøver av drikkevann.

Dette VA/Miljø-bladet omhandler først og fremst rutineprøvetaking for dokumentasjon av vannet som leveres til vannverkets abonnenter, og omtaler kun kort andre typer prøvetaking. Bladet omfatter ikke prøvetaking av råvann for kildevurdering eller valg av kilde. Bladet omhandler heller ikke prøvetaking som en del av prosesskontrollen i et vannbehandlingsanlegg.

## 3 FUNKSJONSKRAV

Følgende forhold virker inn på resultatet av prøven og om hensikten med å ta prøven oppnås:

- Valg av prøvepunkt
- Valg av analyseparametre
- Antall prøver og hyppighet for prøveuttak
- Gjennomføring av prøveuttak
- Konservering av prøver
- Transport og levering av prøver til akkreditert laboratorie
- Valg av emballasje
- Gjennomføring av analysen
- Gode instruksjoner og opplæring av personell som tar prøver

## 4 LØSNINGER

Følgende begreper brukes på de ulike typer vann som er i et vannverk:

Råvann:	Ubehandlet vann fra kilden
Rentvann:	Ferdig behandlet vann ut fra behandlingsanlegget
Nettvann	= Drikkevann: Vann ute på fordelingsnett

### 4.1 HVA SKAL PRØVENE GI SVAR PÅ?

Nedenfor er det vist de vanligste hensiktene med uttak av prøver.

#### Råvann

- Dokumentere kvaliteten og endringer av kvaliteten over tid
- Avdekke variasjoner som påvirker funksjon og drift av vannbehandling

#### Rentvann (etter vannbehandling)

- Dokumentere vannkvaliteten ut på nettet etter ferdig behandling av vannet
- Tilfredsstillende kravene til dokumentasjon i /1/

#### Nettvann

- Dokumentere vannkvaliteten til abonnentene
- Overvåke spesielle risikopunkter og problemområder på nettet
- Grunnlag for drift og utbedring av nettet
- Overvåke vannkvaliteten ved spesielle hendelser
- Tilfredsstillende kravene til dokumentasjon i /1/

På bakgrunn av hva som er hensikten med prøvetakingen utarbeides det et prøveprogram.

### 4.2 PRØVEPROGRAM

#### Rutineprogram

Dokumentere vannkvaliteten til abonnentene over året og overvåke spesielt kritiske punkter og problemområder på nettet. Programmet skal tilfredsstillende kravene til dokumentasjon i /1/.

I tillegg bør programmet være utformet slik at det er med på å gi grunnlag for optimal drift og

utbedring av vannbehandlingen og transport-systemet.

### Problemorientert prøveprogram

Vannverkseier har plikt til å ha kontroll på vannkvaliteten i enhver situasjon, se ordlyd i /1/.

Ved spesielle hendelser, for eksempel ved mistanke om at vannet kan være forurenset, må det vurderes om det skal utarbeides et eget prøveprogram for å få avklart problemets omfang og størrelse.

Andre hendelser hvor det er aktuelt å utarbeide slike problemorienterte prøveprogram er ved reparasjonsarbeider, spyling av nettet eller med bakgrunn i klager.

Det kan også være aktuelt å utarbeide problemorienterte prøveprogram på grunn av klimatiske forhold eller registrerte endringer i råvannskvaliteten.

### Prosjektorientert prøveprogram

Et typisk prosjektorientert prøveprogram er ekstra råvannsprøver for å få grunnlag til å kunne velge vannbehandling. Rutineprogram går ofte over år, mens et problemorientert eller prosjektorientert program kan gå over dager eller uker.

Alle prøveprogram skal inneholde følgende punkter:

- Prøvepunkter
- Analyseparametre
- Hyppighet

## 4.2.1 UTARBEIDELSE AV RUTINEPROGRAM

Denne type prøveprogram skal alle vannverk ha operative til enhver tid. Det er derfor valgt å gå nærmere inn på hvordan denne typen prøveprogram skal utarbeides. Mesteparten av stoffet er hentet fra NORVAR-prosjektrapport 148/2006: Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann, /2/.

For mer utfyllende veiledning om utarbeidelse av prøveprogram enn det som er gitt her, henvises det til denne rapporten.

### Råvann

Prøvepunkter:

- Innløp på behandlingsanlegget
- I tilsigsområdet: Omfanget vurderes av vannverkseier ut fra størrelse på vannverket, type råvannskilde, årstidsvariasjoner, aktiviteter i tilsigsområdet og om kilden er en av vannverkets hygieniske barrierer
- På vannverk der det er flere grunnvannsbrønner bør det tas prøver fra hver brønn i tillegg til prøver inn på behandlingsanlegget

Analyseparametre:

I Drikkevannsforskriften /1/ er det lagt inn et minimumskrav for hvilke parametre det skal analy-

seres på for råvann. Som minimum skal det alltid analyseres på alle parametrene for nettkontroll i tabell 6.1 i vedlegg til /1/ (unntatt smak).

I tillegg skal det analyseres på parametre som det er grunn til å anta vil bli tilført vannkilden i så store mengder at konsentrasjonen kan komme opp mot grenseverdien i /1/. Det bør også analyseres på parametre som endres på grunn av vannbehandlingen.

Hyppighet:

I tabell 7 i vedlegg til Drikkevannsforskriften /1/, er det angitt minimumskrav til antall prøver pr. år. Antall prøver er gitt ut fra antall personer som forsynes av vannverket.

Minstehyppighet for prøvetaking av råvann skal danne grunnlag for rapportering til tilsynsmyndighetene. Det vil ofte være behov for hyppigere prøvetaking hvis kilden er en av de hygieniske barrierene for vannverket.

### Rentvann

I Drikkevannsforskriften /1/ er det kun satt kvalitetskrav til ferdig behandlet vann og vann levert til abonnent. Det er likevel nødvendig å ta prøver ulike steder i vannbehandlingsprosessen.

Prøvepunkter:

Hovedhensiktene med prøvetaking i forbindelse med vannbehandlingen er å få styringsinformasjon for de ulike behandlingstrinnene og for å dokumentere den totale effekten av vannbehandlingen ut fra behandlingsanlegget (rentvann).

Prøvetaking i vannbehandlingen kan bestå av kontinuerlige registreringer eller uttak av prøver som analyseres på laboratorium.

Det bør være et prøvepunkt etter hvert behandlingstrinn. Dette er spesielt viktig hvis behandlingen er en hygienisk barriere. Det må også tas prøver for hver parallelle prosesslinje. Nærmere beskrivelse av hvor prøvepunktene bør være er gitt i /2/.

Analyseparametre:

Rentvann skal tilfredsstillе alle kravene i Drikkevannsforskriften /1/. Generelt bør det analyseres på:

- Parametrene angitt for enkel rutinekontroll i tabell 6.1 i /1/
- Alle parametre som endres i vannbehandlingen
- Parametre i tabell 3.1 i /1/ som vurderes å påvirke vannkvaliteten slik at grenseverdien overskrides

I hvilken grad de ulike parametrene er relevante å måle, se veiledningen i /2/ og /3/.

Hyppighet:

Minstehyppighet for kontroll av rentvann bør være det samme som for enkel rutinekontroll i tabell 6.1 i vedlegg til /1/.

## Nettvann

I Drikkevannsforskriften /1/ skilles det mellom 3 ulike typer kontroller:

### 1. Nettkontroll:

- minstekrav til antall prøveomganger og spesifikke parametre. Angir ikke antall prøver pr. prøveomgang. Prøver tatt på ulike steder i vannverket på samme dato, er tatt i samme prøveomgang.

### 2. Enkel rutinekontroll:

- minstekrav til antall prøver og spesifikke parametre (noen flere parametre enn nettkontroll).

### 3. Utvidet rutinekontroll:

- minstekrav til antall prøver. Her er det gitt rom for vurdering av hvilke parametre som skal inngå.

I /1/ er det fastsatt minstekrav for antall prøveomganger, antall prøver pr år og hvilke parametre det skal analyseres for. Forskriften sier ikke noe om antall prøvepunkter og hvor prøvepunktene skal være. Prøvehypighet er angitt etter hvor mange personer vannverket forsyner. Det er derfor opp til vannverket å definere nødvendig antall prøvepunkter og hvor prøvene skal tas.

#### Prøvepunkter:

Hovedhensiktene med å ta prøver ute på nettet er:

- Gi et representativt bilde av vannkvaliteten til abonnent over året (*generelt prøvepunkt*)
- Overvåke spesifikke punkter/ soner på nettet (*kritiske prøvepunkt*)

For valg av prøvepunkt, se tabell 1.

Prosessen for å velge prøvepunkt på nettet kan beskrives med følgende trinn:

Trinn 1	Trinn 2	Trinn 3	Trinn 4
Innsamling av generell grunnlagsinformasjon	Kartlegging av problemområder og sårbare abonnenter	Evaluering av problemområder og sårbare abonnenter	Utarbeidelse av prøveprogram

I /2/ er det beskrevet en prosedyre for valg av prøvepunkter på nettet.

Viktige hensyn å ta ved valg av prøvepunkter på nettet:

- Punktet skal være lett tilgjengelig året rundt
- Vannverket bør ikke være avhengig av andre for å komme til punktet
- Punktet bør være plassert så nærme inntak/hovedledning som mulig
- Unngå å ha slanger etc. fra prøvekran, pga. faren for begroing og slamdannelser som kan påvirke prøveresultatet
- Prøvekran bør helst være av metall for å kunne bruke flamme til desinfisering

Hvis skoler og barnehager benyttes som prøvesteder, er det viktig å ta hensyn til at disse står ubrukt i helger og ferier. Det kan derfor være hensiktsmessig å unngå slike prøvesteder på mandager og særlig etter ferie.

Tabell 1: Valg av prøvepunkt

	Plasseres ut fra
<b>Generelt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kjennskap til eller beregninger av strømningsretninger i nettet, vannmengder, hastighet, oppholdstid</li><li>• Praktiske hensyn ved plassering</li><li>• Antall prøvepunkter må velges ut fra hvor komplekst oppbygd ledningsnett er, og hvilken utstrekning det har</li></ul>
<b>Kritiske</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• I områder der det er kvalitetsproblemer (problemområder) eller er fare for kvalitetsproblemer.</li><li>• Områder med eller hos sårbare abonnenter</li></ul>
<b>Problemområder</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Områder der det har vært registrert/mistanke om vannbårne epidemier</li><li>• Områder med dårlig ledningsnett eller dårlig grunn</li><li>• Områder der det har vært registrert/mistanke om innsug av vann utenfra (gamle kumhydranter, lufteventiler)</li><li>• Områder med klage på dårlig vannkvalitet (brunt vann, lukt/smak etc.)</li><li>• Driftserfaringer har vist at det akkumuleres slam eller at det opptrer spesielle korrosjonsproblemer</li><li>• Områder der det tidligere har vært avdekket bakterievekst på nettet (høyt kimtall)</li><li>• Endeledninger der en har mistanke om dårlig vannkvalitet (høy pH, dårlig smak/ lukt, brunt vann)</li><li>• Høyde-/ utjevningbasseng hvor det er mulighet for inntregning av forurenset vann (f.eks bassenger sprengt i fjell)</li></ul>
<b>Sårbare</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sykehus, sykehjem, eldresentra</li><li>• Barnehager og skoler</li><li>• Bedrifter som er avhengig av en viss vannkvalitet. Dette gjelder spesielt næringsmiddelindustri</li></ul>

#### Analyseparametre:

Hvilke parametre som er relevante å analysere for norske vannverk er omtalt i /2/ og i "Analysebehov for helseskadelige stoffer i drikkevann", prosjektrapport for Mattilsynet /3/.

For nettkontroll og enkel rutinekontroll er det angitt minstekrav til parametre i tabell 6.1 i vedlegg til /1/. I tillegg må det vurderes om det er andre parametre som bør inngå ut fra den aktuelle vannkvaliteten og hvilke kvalitetsproblemer som kan tenkes å oppstå.

I utvidet rutinekontroll skal parametre som inngår i nettkontroll, enkel rutinekontroll og alle de øvrige parametrene som er gitt i /1/ ( tabell 1, 2, 3 i vedlegg) inngå. Hvis vannverkseier kan dokumentere at det er usannsynlig at grenseverdien for en parameter overskrides, kan det gis fritak for prøvetaking og analyse. Det er Mattilsynet som kan gi fritak.

#### Hyppighet:

I Drikkevannsforskriften /1/, tabell 4 i vedlegg, er det angitt minstefrekvens for hvor mange prøver det skal tas av de ulike kontrollene. For å dokumentere vannkvaliteten til abonnentene over året og å overvåke problemområder, vil det som oftest være nødvendig å ta ut prøver oftere enn kravene angitt i Drikkevannsforskriften. Dette er blant annet avhengig av hvor komplekst transportsystemet til vannverket er bygget opp. Eksempel på et prøveprogram for et vannverk er vist på side 6. I /2/ er det vist eksempler på prøveprogrammer med forklaring.

## 4.3 PRØVEUTTAK

For at analyseresultatet skal være så riktig som mulig, bør feil ved emballasje, feil ved uttak av prøver, samt feil ved oppbevaring og transport elimineres. Det er viktig å ha gode prosedyrer for uttak og håndtering av prøver.

### 4.3.1 FORBREDELSE AV PRØVEUTTAK

Det må bestemmes hvor prøven skal tas ut og hvilke parametre den skal analyseres for. Er det rutineprøver eller andre prøver som skal tas ut flere ganger, bør det utarbeides et prøveprogram.

Avtal med laboratoriet når og hvor prøvene kan leveres, og avklar emballasje, prøvemengde og fyllingsgrad i emballasjen.

Sørg for å skaffe riktig type flasker ved kontakt med laboratoriet. Det er ulike flasker som blir benyttet avhengig av hvilke analyser som skal gjennomføres. For bakteriologiske analyser må det benyttes sterile flasker. Tas prøven fra klorbehandlet vann, må det benyttes flaske tilsatt natriumtiosulfat (sodiumthiosulphate) for å nøytralisere klore. Hvis det er brukt en slik flaske bør det ikke analyseres for fysisk/ kjemiske parametre på vann fra denne flasken. Det må tas ut prøve på egen flaske for fysisk/ kjemiske parametre.

Det finnes spesialflasker for mange ulike parametre, f.eks. tungmetaller. De ulike laboratoriene benytter også ulike typer flasker. Det er derfor viktig å ta kontakt med laboratoriet som skal analysere prøven for å avklare hvilke typer flasker som skal benyttes.

#### **Viktig utstyr ved prøveuttak:**

- Riktige flasker
- Utstyr for å brenne av eller sterilisere kraner (propanbrenner, eventuelt klor eller sprit)
- Emballasje for frakt av prøvene. Kjølebag

med fryseelementer må også være klart før prøven tas

- Eventuelt termometer

Tida fra prøven tas til analysering starter er viktig. Avklar derfor hvordan prøven skal fraktes til laboratoriet før den tas ut.

### 4.3.2 UTTAK AV PRØVE

Nedenfor er satt opp punktvis prosedyre som kan benyttes ved prøveuttak for analyse:

Sørg for å ha rene hender og rent utstyr (engangshansker kan benyttes hvis ikke det er vaskemuligheter).

Ved bakteriologiske analyser:

- Eventuell sil på kran må fjernes
- Uttaksstedet desinfiseres med propanbrenner
- Hvis det ikke kan benyttes flamme, sørg for at kranen er tom og bruk et glass med 70 % sprit eller konsentrert klorløsning som holdes slik at kranen er dykket i 30 sekunder
- La vannet renne i 2 – 3 minutter før prøven tas ut ved normal rutineanalyse. Hvis en er usikker på om dette er tilstrekkelig, kan en benytte et termometer og kontrollere at temperaturen på vannet er stabil før prøven tas ut
- Det er viktig at ikke flasketuten eller innsiden av korken forurenses ved at vi tar på den
- Ved spesielle undersøkelser, for eksempel korrosjon og vekst av mikroorganismer i ledningsnett, kan det være aktuelt å ta prøven uten å la vannet renne først
- Bakteriologiske analyser: Skal ha litt luft i flasken; fyll flasken ca 4/5 full
- Øvrige analyser: Fyll flasken helt full
- Skru korken godt til

#### **Viktige opplysninger som må følge prøven:**

##### Merking av flasken:

- Dato og klokkeslett
- Vannverk og uttakssted (entydig navn)

##### Andre opplysninger:

- Prøvetaker/ kontaktperson
- Parametre (evt. vise til prøveprogram)
- Opplysninger om spesielle forhold som kan påvirke resultatet av analysen. Dette er viktig fordi det kan være med på å påvirke hvordan analyseresultatet bør tolkes. For eksempel hvis det har vært vanskelig å få brent av et prøvepunkt, vil et funn av tarmbakterier vurderes noe anderledes enn hvis en tror at prøveuttaket har gått etter prosedyren. Andre opplysninger kan være værobservasjoner og egenkontroll.

## 4.4 BEHANDLING AV PRØVEN

Hovedregelen for behandling av prøven etter uttak er:

**Kjøle ned prøven og lever den så raskt som mulig til laboratoriet.**

Krav:

Det finnes ulike krav for den enkelte parameter på hvor raskt etter prøveuttak analysen må gjennomføres. Dette framgår av den metodestandard laboratoriet benytter for hver enkelt parameter

Bakteriologiske paramtere og fysisk/ kjemiske hasteparametre skal leveres så raskt som mulig til laboratoriet. Helst innen 6 timer.

Eksempel på fysisk/ kjemiske hasteparametre er pH og turbiditet. Ta kontakt med laboratoriet hvor prøven skal analyseres for å få opplysninger om hvor "gammel" prøven kan være før analysen startes opp.

Dersom prøven kjøles ned til ca. 4 °C, kan prøven leveres slik at analysen kan starte innen 24 timer (12 timer for noen parametre) etter prøveuttaket.

**NB: Prøven må ikke fryse!**

For "gammel" prøve gir et usikkert/ feil resultat.

Transport:

Prøven fraktes helst direkte til laboratoriet.

Hvis ikke dette er mulig, kan det vurderes å sende pakken som bedriftspakke over natten. Prøven må da pakkes i kjølebag med kjøleelementer. Det er viktig å ha gode kjølebagger for å sikre at prøven holder ca 4 °C.

Konservering:

For rutineparametre som tas på drikkevann, er det få som normalt konserveres i felt utover det å kjøle ned prøven. Oksygen er eksempel på parameter som må konserveres i felt.

Kontakt laboratoriet hvis du er i tvil om hvordan prøven skal behandles.

## 4.5 VURDERING AV RESULTATENE

Det er noen momenter det er viktig å ta hensyn til ved vurdering av analyseresultatet.

Spesielle observasjoner eller feilkilder ved prøveuttak kan påvirke hvilke tiltak som blir vurdert på bakgrunn av analyseresultatet.

Måleusikkerhet:

For ulike parametre og for ulike analysemetoder er det store forskjeller i måleusikkerheter. Dette bør det tas hensyn til når analyseresultater skal vurderes. Opplysninger om måleusikkerhet fås fra laboratoriet som utfører analysene.

Nedre rapporteringsgrense:

Ved vurdering av analyseresultater er det viktig å vite hva nedre rapporteringsgrense er. Den må ligge godt under grensekravet for den gitte parametren.

Nedre rapporteringsgrense er den lavest konsentrasjon av en parameter som kan bestemmes ved en gitt analysemetode, og oppgis av laboratoriet. Deteksjongrensen for en analyse ligger til grunn for bestemmelse av nedre rapporteringsgrense.

## 4.6 BEREDSKAPSAVTALE/ RUTINE FOR VARSLING AV VANNVERKSEIER

Ved overskridelse av grenseverdier er det viktig at vannverket får vite dette så raskt som mulig. Derfor bør vannverket ha avtale om varsling med laboratoriet.

Følgende punkter bør inngå i avtalen:

- For hvilke parametre skal det varsles når grenseverdien overskrides
- Hvordan skal varslet gis
- Hvem skal det varsles til og hvem er stedfortreder

Husk å gi melding ved endringer, f eks ved ferie.

Det er også viktig å ha avtale med laboratoriet om analysering av prøver utenom normal arbeidstid.

Henvisninger:		Utarbeidet:	mai 2007	Eurofins Norge AS
/1/	Forskrift om vannforsyning og drikkevann m.m	Revidert:		
/2/	NORVAR rapport 148/2006:Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann	/4/	NS-EN ISO 5667-5: Vannundersøkelse Prøvetaking. Del 5 Veiledning i prøvetaking av drikkevann fra vannbehandlingsanlegg og distribusjonssystem	
/3/	Analysereport for helseskadelige stoffer i drikkevann - Prosjektrapport for Mattilsynet - Asplan Viak			

