

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BREKKE

O-78029

BAKTERIOLOGISKE FORHOLD I NORSKE
OG UTENLANDSKE RÅVANNSKILDER

Oslo, 16. februar 1981

Saksbehandler: Vet. Jens J. Nygård

Medarbeidere : Vet. Morten Tanum

Vet. Hallvard Oltedal

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-78029
Undernummer:
Løpenummer: 1265
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Bakteriologiske forhold i norske og utenlandske råvannskilder VA-1/80	Dato: 16.2.1981
Forfatter(e): Vet. Jens J. Nygård	Prosjektnummer: 0-78029
	Faggruppe: SEKVAT
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag): 74

Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet (utført i forbindelse med NATO - CCMS's Pilotprosjekt om drikkevann)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

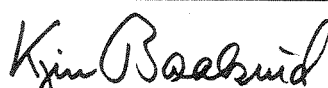
Rapporten gir en oversikt over norske drikkevannsanlegg som forsyner mer enn 1000 personer, og har hatt som målsetting å beskrive den bakteriologiske råvannskvalitet. Undersøkelsen viser at ca 1/3 av vannverkene ikke kontrollerer råvannet og at en del av disse ikke har desinfeksjon. Denne manglende behandling resulterer i at drikkevannet mange steder ikke tilfredsstiller kravene for bakteriologisk kvalitet. Norsk råvann er imidlertid gjennomgående av bedre bakteriologisk kvalitet enn råvannet i mange andre land.

4 emneord, norske:
1. Råvann
2. Drikkevann
3. Bakteriologisk kvalitet
4. Norge

4 emneord, engelske:
1. Raw water
2. Drinking water
3. Bacteriological quality
4. Norway


for Jens J. Nygård
Prosjektleders sign.:


Arild Schanke Eikum
Seksjonsleders sign.:


Kjell Baalsrud
Instituttstjefers sign.:

ISBN 82-577-0352-4

INNHOLDSFORTEGNELSE	side
1. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD I NORSKE OG UTENLANDSKE RÅVANNSKILDER	5
1.1 Innledning og problemstilling	5
2. MATERIALE OG METODER MED KOMMENTARER	6
2.1 Materiale og metoder	6
2.2 Kommentarer	7
3. RESULTATER	9
3.1 Resultater fra vannverk i Norge	9
3.1.1 Vannverkenes størrelse	9
3.1.2 Prøvefrekvensen i råvannskildene	9
3.1.3 Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene	10
3.1.4 Vannbehandlingen i vannverkene	11
3.2 Resultater fra vannverk i de undersøkte land	11
3.2.1 Vannverkenes størrelse	11
3.2.2 Prøvefrekvensen i råvannskildene	
3.2.3 Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene	12
3.2.4 Vannbehandling i vannverkene	14
4. DISKUSJON	15
4.1 Norske vannverk og vannkilder	15
4.1.1 Vannverkenes størrelse	15
4.1.2 Prøvefrekvensen i råvannskildene	15
4.1.3 Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene	17
4.2 Vannverk i de andre undersøkte land	18
4.2.1 Vannverkenes størrelse	18
4.2.2 Prøvefrekvensen i råvannskildene	18
4.2.3 Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene	19
4.2.4 Vannbehandlingen i vannverkene	20
5. KONKLUSJON	21
6. KOMMENTARER	22

VEDLEGG	side
Vedlegg 1: Brev til helseråd i kommuner med vannverk som forsyner mer enn 1000 personer	35
Vedlegg 2: Bakteriologiske råvannsdata for Norge	38
Vedlegg 3: Bakteriologiske råvannsdata for Sverige	54
Vedlegg 4: Bakteriologiske råvannsdata for Canada	64
Vedlegg 5: Bakteriologiske råvannsdata for Danmark	66
Vedlegg 6: Bakteriologiske råvannsdata for England og Frankrike	68
Vedlegg 7: Bakteriologiske råvannsdata for Nederland og V-Tyskland	71
Vedlegg 8: Bakteriologiske råvannsdata for USA	73

TABELLER

side

Tabell 1:	Registrerte vannverk som forsyner mer enn 1000 personer	24
" 2:	Størrelsesfordeling av de registrerte vannverk, antall vannverk	24
" 3:	Prøvefrekvens i de registrerte vannverk, antall vannverk	25
" 4:	Bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Koliforme bakterier	26
" 5:	Bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Termostabile koliforme bakterier	27
" 6:	Bakteriologisk vannkvalitet, grunnvann. Koliforme bakterier	28
" 7:	Bakteriologisk vannkvalitet, grunnvann. Termostabile koliforme bakterier	29
" 8:	Fylkesvis oversikt over størrelsesfordeling og prøvefrekvens i de registrerte norske vannverk	30
" 9:	Vannkvaliteten, angitt i antall koliforme bakterier pr. 100 ml i vannverk med "moderat" vannbehandling	31
" 10:	Fylkesvis oversikt over bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Koliforme bakterier	32
" 11:	Fylkesvis oversikt over bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Termostabile koliforme bakterier	33

FIGURER

Figur 1:	Vannbehandlingsprosesser ved de norske vannverkene	34
----------	--	----

1. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD I NORSKE OG UTENLANDSKE RÅVANNSKILLER

1.1 Innledning og problemstilling

I denne rapporten har vi samlet resultatene fra en registrering av bakteriologiske data ved norske vannverk som forsyner mer enn 1000 personer. Vi har lagt vekt på den bakteriologiske kvaliteten på råvannet, og prøvfrekvensen for dette. Størrelsen på vannverkene og vannbehandlingen er også tatt med. Tilsvarende data foreligger i mindre utstrekning for andre land.

Utgangspunktet for undersøkelsen er et NATO - CCMS-prosjekt: "Pilot study on drinking water supply problems in industrialized nations". CCMS (the Committee on the Challenges of Modern Society).

I prosjektområde Mikrobiologi er veterinær Jens J. Nygård prosjektleder for emnet "Råvann". Som en del av dette arbeidet var det ønskelig med en kartlegging og sammenligning av den bakteriologiske kvaliteten på råvannet i større vannverk i forskjellige industrialiserte land.

Angående norske råvannskilder trodde man at den bakteriologiske kvaliteten generelt sett måtte sies å være god i forhold til mange andre land. Det eksisterte imidlertid ingen samlet registrering av slike data. For det første trengte man en slik oversikt til CCMS-prosjektet for å kunne sammenligne de norske forhold med situasjonen i de andre land vi hadde data fra. For det andre mente en at det må være viktig for Norges egen del å ha en oversikt over hvordan den bakteriologiske råvannskvaliteten er rundt i landet. Dette både for å kunne vurdere situasjonen i dag og for siden å kunne vurdere hvordan kvaliteten eventuelt endrer seg. Endelig har en det håp at en dokumentering av de faktiske forhold i neste omgang resulterer i en forandring i de tilfeller der undersøkelsen avdekker forhold som ikke er akseptable.

Arbeidet er i hovedsak finansiert av Miljøverndepartementet, mens Sosialdepartementet har finansiert en del nødvendige reiser. Dessuten har sjefveterinæren for Hæren, SJV, avgitt to vernepliktige veterinærer, Morten Tanum og Hallvard Oltedal, til arbeidet med å samle inn og bearbeide data. For SJV er dette en begynnelse på en ønsket kartlegging av vannkilder og vannkvalitet i beredskapsmessig sammenheng.

Undersøkelsen hadde vanskelig latt seg gjennomføre uten den gode hjelp vi har fått ved Statens Institutt for folkehelse (SIFF) ved sjefsingeniør Jan A. Myhrstad, sjefsingeniør Vilhelm Haffner og Forsvarets Mikrobiologiske laboratorium (FML) ved overlege Tov Omland.

2. MATERIALE OG METODER MED KOMMENTARER

2.1. Materiale og metoder

Innsamlingen av de utenlandske data har foregått ved at nasjonale kontaktpersoner skulle velge ut representative vannkilder fra sine land. Disse data representerer imidlertid en liten og ikke alltid representativ del av den totale vannforsyning i de respektive land.

Siden det som nevnt, ikke fantes noen registrering av den bakteriologiske kvaliteten i de aktuelle norske vannkildene, fant vi det vanskelig å plukke ut representative vannkilder. Vi gikk derfor igang med å registrere noen enkle data for samtlige større vannverk. Nedre grense for størrelsen av vannverkene ble satt til vannverk som forsyner 1000 personer. Dette tilsvarer de vannverk som Sosialdepartementet ved SIFF i følge drikkevannsforskriftene, skal godkjenne.

Ved SIFF var det pr. oktober 1978 utarbeidet fylkesvise oversikter for vannverk i 12 av landets fylker. Disse supplert med opplysninger fra de enkelte saksbehandlere ved SIFF, ga en oversikt over aktuelle vannverk i Norge.

De informasjonen vi ønsket å innhente var:

- Vannverkets vannkilde (navn)
- Antall personer som ble forsynt
- Antall råvannsprøver pr. år
- Råvannets innhold av koliforme bakterier
- Råvannets innhold av termostabile bakterier
- Vannbehandlingen i vannverket.

Det aktuelle året var 1977, men dersom det ikke var tatt råvannsprøver det året, ba vi om bakteriologiske verdier for eventuelle andre år. Prøvefrekvensen ble i slike tilfeller registrert som null.

Det ble sendt ut spørreskjema (se vedlegg 1) til de kommuner som hadde vannverk av den aktuelle størrelse. I de større kommuner hvor helserådet hadde tilknyttet kommune- eller byveterinær, henvendte vi oss direkte til disse.

I mindre kommuner er det helserådet som har ansvaret for kontrollen av vannverkene. Selv om det i praksis mange steder er den tekniske etat som har best oversikt over vannverkene, henvendte vi oss til de lokale helseråd for de vannverk som ikke var dekket av vår henvendelse til by- og kommuneveterinærene.

Det ble sendt brev til 67 by- og kontrollveterinærer, hvorav 32 fikk purrebrev etter tre uker og tre fikk telefonisk henvendelse etter ytterligere en måned.

162 helseråd fikk tilsvarende henvendelse, og etter tre uker måtte det pures på 103 av disse. Etter to måneder var det fortsatt 52 som ikke hadde svart, og disse ble kontaktet telefonisk. De fleste kunne da gi oss opplysningene. Vi ble også henvist videre til andre kommunale instanser. Det kan for kuriositetens skyld, nevnes at en mindre kommune var midlertidig uten både distriktslege og kommuneingeniør. Imidlertid hadde sekretæren på formannskapskontoret god innsikt i bygdas vannverk og kunne gi oss de ønskede opplysninger. Foruten veterinærene og distriktslegene er det helsesøstre, kommunenes tekniske personell og én lensmann som har gitt oss opplysninger.

For å redusere feilkilder og misforståelser så langt som mulig, ble de innkomne svar gjennomgått og korrigert i samarbeid med de regionale saksbehandlere ved SIFF.

De endelige data ble til slutt sortert og bearbeidet ved hjelp av NIVAs EDB-maskin, hvor disse data også er lagret. Et spesielt program ble utarbeidet, og det er meningen at dette program skal kunne brukes for tilsvarende undersøkelser senere.

2.2 Kommentarer

Når det gjelder de utenlandske data, er disse for enkelte land fra svært få vannverk. De dekker således bare en begrenset del av den totale vannforsyningen i de aktuelle land. Fra Frankrike har en bare fått data fra 6 vannverk, som forsyner 0,5 pst. av befolkningen, og alle ligger i samme distrikt. På den andre siden har en data fra alle større vannverk i Sverige.

De norske data er innsamlet fra personell med nokså forskjellig bakgrunn. Det er derfor vanskelig å unngå unøyaktigheter og misforståelser. Avhengig av hvilken bakgrunn personellet hadde som besvarte henvendelsene, var enten vannkildens egentlige navn, antall personer som ble forsynt, prøvefrekvens, vannbehandling eller de bakteriologiske data opplysninger som ble gitt med en usikkerhetsfaktor.

For prøvefrekvens og vannkvalitet må en være klar over at for vannverk der en bare har siling, lufting eller ingen behandling, skriver de bakteriologiske data seg oftest fra vannprøver som er tatt ute på ledningsnett. De er følgelig drikkevannsprøver. Disse er imidlertid også regnet som råvannsdataba fordi man i slike vannverk sjelden tar prøver av vannet både før og etter siling/lufting. Dessuten regner en at innholdet av koliforme og termotabile koliforme bakterier har endret seg lite, eller ikke i det hele tatt, fra råvannskilden til ledningsnett. Dette har medført at den angitte prøvefrekvensen for råvannet i slike tilfeller gjelder "renvannet", og således er høyere enn den vanligvis ville vært om en skulle tatt prøvene for råvannets skyld. De som har angitt at det tas sporadiske prøver, eller som ikke har kunnet angi noen prøvefrekvens, er regnet med blant de som har prøvefrekvens 1-6.

Analysemetodene for de bakteriologiske prøvene har en ikke registrert. Men en antar at det i de fleste tilfeller er nyttet Norsk Standard 4751, altså rørmetoden eller membranfiltermetoden. At enkelte blant personellet som mottar svarene fra laboratoriene, ikke helt er inneforstått med hvordan svarene skal tolkes, så en flere eksempler på. Blant annet oppdaget en tilfeldigvis at enkelte hadde oppgitt data fra den presumptive del av analysen i stedet for fra den konfirmative. Slike feil har en hatt liten mulighet for å rette opp. I de tilfeller der en har fått kopier av svar fra laboratoriene som vedlegg til det utfylte spørreskjema, er slike feil blitt oppdaget og rettet.

3. RESULTATER

Alle de innkomne data er samlet til slutt i rapporten. Norge og Sverige, hvorfra en har det største materialet, er plassert først. Kommunene er ordnet henholdsvis etter kommunenummer og alfabetisk. Deretter følger data fra de andre land. Helt til slutt har en samlet en del av informasjonene i tabeller, i en figur og i et vedlegg.

3.1. Resultater fra vannverk i Norge

Fra tabell 1 ser en at Norge har 344 vannverk som forsyner mer enn 1000 personer. Til sammen forsyner disse 2.8 mill. personer, dvs. 70% av befolkningen. 325 av disse vannverkene nytter overflatevann som vannkilde, mens 19 nytter grunnvann. Den fylkesvise fordeling av vannverkene fremgår av tabell 8.

3.1.1. Vannverkenes størrelse

Tabell 8 viser fylkesvis fordeling av størrelsen på de norske vannverkene, målt i antall personer som forsynes. For hele landet fremgår det at 222 av disse vannverkene forsyner mindre enn 5 000 personer. Dette utgjør nesten 2/3 av vannverkene. Disse er relativt jevnt fordelt over hele landet. 91 av de registrerte vannverkene forsyner mellom 5 000 og 20 000 personer, mens bare ca. 10% av vannverkene, dvs. 31, forsyner 20000 eller flere personer. I Oslo og Østfold er det relativt sett flest av disse.

3.1.2. Prøvefrekvensen i råvannskildene

Prøvefrekvensen pr. år for bakteriologiske råvannsanalyser fremgår også av tabell 8. Den er angitt for hvert enkelt fylke og samlet for hele landet. 107 av de 344 vannverkene tok ikke prøver av råvannet. 82 av vannverkene tar prøver 1-6 ganger i året. Med prøvefrekvens i områdene 7-12, 13-26 og mer enn 26, er antall vannverk henholdsvis 51, 28 og 76. Den fylkesvise fordelingen viser at Østfold og Oslo har den største prøvefrekvens for råvannet. En lavere prøvefrekvens ser en dominerer i Vest-Agder, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og i Nord-Norge.

I de vannverk hvor vannet ikke behandles eller bare siles eller luftes, er eventuelle vannprøver egentlig drikkevannsprøver. (Se avsnittet Materiale og metoder, kommentarer). Av 140 slike vannverk var det 47 som hadde en prøvefrekvens lik null. Disse er også ført opp i tabell 8.

3.1.3. Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene.

Vannkvalitet i overflatevann

Tabell 10 viser en fylkesvis oversikt over gjennomsnittlig innhold av koliforme bakterier pr. 100 ml råvann for vannverk med overflatevann som vannkilde. Av denne fremgår at 113 vannverk eller 1.3 mill. personer har vann hvor råvannet har mindre enn to koliforme bakterier pr. 100 ml. I kvalitetsgruppen 2-30 koliforme er det 106 vannverk eller 1 mill. personer, mens 32 vannverk eller 250 000 personer har råvann med mer enn 30 koliforme bakterier pr. 100 ml. vann. Det er 74 vannverk, eller 300 000 personer, hvor en ikke har fått noen data over antall koliforme bakterier i råvannet. Fra tabell 11 ser en at 150 vannverk har gjennomgående mindre enn to termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml, mens tilsvarende tall for kvalitetsgruppene 2-30 og flere enn 30 er 50 og 7. Det er 118 vannverk uten data om termostabile koliforme bakterier.

Vannkvalitet i grunnvann

Av tabell 6 fremgår det at av de 19 vannverkene med grunnvann er det 15 som har mindre enn én koliform bakterie pr. 100 ml råvann i gjennomsnitt. Ett vannverk har mellom 1-2 koliforme, mens tre vannverk er uten data om koliforme bakterier i råvannet.

Med hensyn på termostabile bakterier er det 14 vannverk som har mindre enn én termostabil coliform bakterie/100 ml, mens 5 vannverk er uten data (tabell 7).

Vannkvalitet i vannverk med "moderat" behandling av vannet

Dette er vannkvaliteten i de vannverk som har bare siling, lufting eller ingen behandling. De bakteriologiske data fra disse vannprøvene fremgår av tabell 9. Av de 140 vannverkene dette gjelder, er det 72 hvor innholdet av koliforme bakterier pr. 100 ml er mindre enn to, mens 25 og 9 vannverk har

vann der tilsvarende bakterietall er henholdsvis 2-30 og større enn 30. For 34 av disse vannverk hadde én ingen verdi.

3.1.4. Vannbehandlingen i vannverkene

Figur 1 illustrerer fordelingen av de vannbehandlingsprosesser vi har ved våre vannverk. Figuren viser antall vannverk med de aktuelle prosesser. Et vannverk som har flere ledd i vannbehandlingen, er tatt med under alle de aktuelle kolonnene. For eksempel har de 14 vannverkene med hurtig sandfilter også desinfeksjon. De er derfor regnet med under begge behandlingsformer. 85 vannverk hadde ingen behandling, 51 bare silte vannet, mens det var desinfeksjon ved 203 anlegg. Alkalisering foregikk ved 59 av anleggene, og 15 vannverk fullrenset vannet.

3.2. Resultater fra vannverk i de undersøkte land

Foruten de norske data har vi mottatt opplysninger fra følgende land: Canada, Danmark, England, Frankrike, Nederland, Sverige, USA og Vest-Tyskland. Tabell 1 viser antall personer som forsynes og antall vannverk som vi har registrert i de ulike land. I samme tabell finnes innbyggertallet og den prosentvise andel av befolkningen som forsynes av vannverkene vi har registrert. Dessuten fremgår det videre av tabellen fordelingen mellom grunnvanns- og overflatevannskildene.

Antall registrerte vannverk og prosent av befolkningen som blir forsynt av disse vannverkene, er som følger: Canada 27 vannverk (14,7%), Danmark 13 (17,2%), England 23 (17,1%), Frankrike 6 (0,5%), Vest-Tyskland 9 (14,1%), Nederland 3 (50,0%), Norge 344 (70,3%), Sverige 216 (61,8%) og USA 10 (0,3%). De fleste råvannskilder fra Danmark og Frankrike er grunnvann. Råvannskildene fra Sverige, England og USA er mer likelig fordelt mellom grunn- og overflatevann. Canada, Vest-Tyskland, Nederland og Norge får sitt drikkevann for det meste fra overflatevann, ifølge våre resultater.

3.2.1. Vannverkernes størrelse

Tabell 2 viser størrelsesfordelingen på de registrerte vannverkene. 5 vannverk fra Canada forsyner mindre enn 5 000 personer, mens 8 og 14 vannverk forsyner henholdsvis 5-20 000 og over 20 000. Fra England har vi få små

vannverk, mens vi har mottatt data fra 17 vannverk som forsyner mer enn 20 000 personer. Fra Frankrike er det 4 små og 2 store vannverk. Vest-Tyskland og Nederland har sendt inn data fra henholdsvis 9 og 3 store vannverk. Sverige har sendt inn data fra 24 mindre, 126 i mellomgruppen og 60 store vannverk. Norske resultater har vi fra 222 mindre vannverk, 91 i mellomgruppen og 31 større. Fra USA har vi fått svært få resultater.

3.2.2. Prøvefrekvensen i råvannskildene

Tabell 3 viser frekvensen for bakteriologiske prøver. Blant vannverkene fra Canada er det 24 som tar prøver mer enn 12 ganger i året, mens 3 har en lavere frekvens. Danmark har 2 vannverk med prøvefrekvens 13-26 pr. år. Av de engelske vannverkene er det 20 som tar prøver av råvannet mer enn 26 ganger i året, og 3 ligger i gruppen 7-12. De franske vannverkene vi har registrert tar mindre enn 13 prøver i året i 5 av råvannskildene, mens det i en av råvannskildene blir tatt mer enn 26 prøver i året. Fra Vest-Tyskland fikk vi resultater fra 9 vannverk, og alle hadde bakteriologisk kontroll av råvannet mer enn 26 ganger årlig. Den samme prøvefrekvensen gjelder for de 3 store nederlandske vannverkene. USA bidrar med resultater fra 10 vannverk. 2 tok bakteriologiske prøver 13-26 ganger årlig og 8 hadde prøvefrekvens større enn 26.

De norske og svenske vannverkene ligger i en særstilling, idet det i Norge ikke blir tatt bakteriologiske råvannsprøver i 107 av 344 kilder og i Sverige er de tilsvarende tall 37 av 216. Av de norske vannverkene er det 133 som har en prøvefrekvens fra 1-12 og 104 tar flere enn 12 prøver i året. De tilsvarende tall for Sverige er 160 og 19.

3.2.3. Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene

Vannkvalitet i overflatevann

Tabellene 4 og 5 viser antall koliforme og termotabile koliformbakterier pr. 100 ml. England har bare én vannkilde med koliforme og termotabile bakterier imellom 2 og 30. Ellers ligger resten av vannkildene i England, Frankrike, Nederland og Vest-Tyskland over 30 koliforme og termotabile koliforme pr. 100 ml. I Canada er det ett av vannverkene som har mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml, mens 4 har 2-30 koliforme bakterier og 11

har flere enn 30 slike i råvannet. Det tilsvarende antall råvannskilder når det gjelder termostabile koliformbakterier er 2, 9 og 4. Antall koliformbakterier pr. 100 ml er mindre enn 2 i 113 av de norske råvannskildene. 106 har mellom 2 og 30 slike bakterier, mens 32 av råvannskildene har mer enn 30 koliforme bakterier pr. 100 ml. I de svenske råvannskildene er de tilsvarende tall 16, 40 og 32. I Sverige foreligger det ikke data for termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml. I Norge er antallet vannverk 150, 50 og 7 for henholdsvis mindre enn 2, 2-30 og over 30 slike bakterier pr. 100 ml.

Vannkvalitet i grunnvann

Tabellene 6 og 7 viser antall koliforme og termostabile koliformbakterier pr. 100 ml. I Canada, Danmark, USA og Norge har alle de vannverkene vi har fått data fra mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml i grunnvannskildene. I Frankrike har vi data fra 2 vannverk med mindre enn 1 og 3 med flere enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml. 75 av de svenske råvannskildene har mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml og 12 av vannkildene har flere enn 2 slike bakterier 100 ml i sitt grunnvann. Alle de grunnvannskilder som vi har data fra i Canada, Danmark, Norge og Vest-Tyskland har mindre enn 1 termostabil koliform bakterie pr. 100 ml. I England og Frankrike er det én grunnvannskilde i hvert land som har flere enn 2 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml.

Vannkvalitet i vannverk med "moderat" behandling av vannet

Med "moderat" vannbehandling mener vi enten siling, lufting eller ingen behandling. Tabell 9 viser bakteriologisk kvalitet av vannet fra vannverk med "moderat" vannbehandling. Vi mangler data fra slike vannverk når det gjelder England, Nederland og Vest-Tyskland. Data fra slike vannverk som vi har registrert i Canada og USA, viser mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml for alle vannverkene. I Norge har 72 slike råvannskilder mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml, 25 resultat er i mellomgruppen og 9 råvannskilder har i årsgjennomsnitt mer enn 30 koliforme bakterier pr. 100 ml. For Sverige var de tilsvarende resultater: 35 vannverk har mindre enn 2 koliforme, 3 resultat er i mellomgruppen, og 2 råvannskilder har flere enn 30 koliforme bakterier pr. 100 ml.

For Frankrike er resultatene: 2 vannverk med mindre enn 2 koliforme, 2 resultat er i mellomgruppen, og 1 vannverk har i årsgjennomsnitt mer enn 30 koliforme bakterier pr. 100 ml i råvannet.

3.2.4 Vannbehandling i vannverkene

Tabell 9 viser at Norge og Sverige har henholdsvis 140 og 58 vannverk med "moderat" vannbehandling. Canada og Frankrike har 5, og i våre resultater har USA 3 vannverk med "moderat" vannbehandling.

4. DISKUSJON

4.1. Norske vannverk og vannkilder

Vi har registrert 344 vannverk i denne undersøkelsen. Dette er et omtrentlig antall, idet noen vannverk er ført opp med flere råvannskilder. Hvorvidt disse skulle forståes som flere vannverk med egne vanninntak, var i noen tilfeller uklart.

Til sammenligning kan nevnes at SIFF oppgir at vi har 350 vannverk som forsyner med enn 1000 personer.

Fordelingen mellom overflatevann og grunnvann som råvannskilder viser den utpregede dominans av overflatevann til bruk som drikkevann her i landet. For uten at det er enklere å ta i bruk en tilgjengelig overflatekilde enn å bore etter grunnvann, illustrerer den utstrakte bruk av overflatevann den gode kvaliteten det er på overflatevannskilder i Norge. Dessuten har Norge mindre grunnvannsforekomster enn mange andre land. De fleste utnyttede grunnvannskilder fins på Østlandet.

4.1.1. Vannverkernes størrelse

Nesten 2/3 av vannverkene her i landet forsyner mindre enn 5000 personer. Det vil si at majoriteten av vannverk her i landet er relativt små anlegg. Dette gjenspeiler det spredte bosettingsmønsteret vi har. De fleste større vannverk har en i byer, store tettsteder, eller som interkommunale vannverk.

4.1.2. Prøvefrekvensen i råvannskildene

Våre data viser at 107 av vannverkene ikke tar bakteriologiske råvannsprøver. Disse utgjør nesten 1/3 av vannverkene. Dette tallet gjelder 1977. Noen av disse vannverkene hadde tatt prøver tidligere eller hadde begynt å ta i 1978, slik at vi likevel fikk bakteriologiske verdier fra flere av disse.

Blant de vannverkene som tok bakteriologiske råvannsprøver, var det store variasjoner i de rutiner som var innført. Sett på bakgrunn av den begrensede verdi sporadiske prøver har i vurderingen av bakteriologisk vannkvalitet, var det mange som hadde en lav prøvefrekvens. 82 vannverk tok 1-6 prøver i året.

Både i Oslo hvor en har store vannverk, og i Østfold hvor en har relativt dårlig råvannskvalitet, har vannverkene en høy prøvfrekvens. Ser en på de norske anleggene under ett, kunne verken vannkvaliteten eller størrelsen på vannverkene forklare den store variasjonen i prøvfrekvens fra anlegg til anlegg. I de norske drikkevannsforskriftene står det som nevnt tidligere, at anlegg som forsyner mer enn 1000 personer skal godkjennes av SIFF. Videre heter det at vedkommende myndighet kan bestemme i hvilket omfang vannet skal underkastes regelmessig hygienisk kontroll.

SIFF har utgitt "Kvalitetskrav til vann", og her angis at råvannet skal kontrolleres en gang pr. uke i anlegg som forsyner mer enn 1000 personer. Det er således stor avstand mellom den faktiske situasjon og forholdene slik SIFF mener de bør være.

En stor del av vannverkene, 250, har ennå ikke godkjenning fra SIFF, og dermed har det lokale initiativ i stor grad fått avgjøre hvilke rutiner som er innført for å kontrollere vannkvaliteten. Dette gir, sammen med det forhold at prøvfrekvensen i noen tilfeller refererer seg til drikkevannsprøver, en viss forklaring på den store variasjon en ser i prøvfrekvensen fra anlegg til anlegg.

Ser en nærmere på de 107 anlegg uten rutinemessig prøvetaking, finner en at 47 av disse bare silte, luftet eller ikke behandlet vannet. Vannet drikkes uten at det rutinemessig kontrolleres, til tross for at det ikke er noen behandling som i vesentlig grad motvirker eventuelle mikrobielle forurensninger. Disse 47 vannverkene forsynte til sammen 82000 personer, og er således gjennomgående små anlegg. 35 av disse vannverkene lå i fylkene fra og med Sogn og Fjordane og nordover. En slik situasjon kan enten tas som et tegn på stabile epidemiologiske forhold med jevn og god vannkvalitet, eller situasjonen kan være et uttrykk for at ressurser og bemanningssituasjon gjør at kapasiteten ikke strekker til, på tross av at behovet kan være til stede.

På lokalt plan er det mange som tror de representerer et unntak med tanke på den uforsvarlige drikkevannsforsyningen. Dette er ikke så underlig når man for eksempel kan drive vannverk i 30 år uten godkjenning, til tross for at vannverket er av en slik størrelse at det skal godkjennes ifølge forskrifter fra Sosialdepartementet.

Noen av svarskjemaene var påført opplysninger om at prøvetaking var kommet i gang i tiden etter vår henvendelse, eller at det nå var planer om å begynne med rutinemessige råvannsprøver. Dette indikerer at undersøkelsen har ført til en positiv forandring ute i distriktene.

4.1.3. Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene

Vannkvaliteten i overflatevann

Undersøkelsen bekrefter den meget gode kvaliteten det gjennomgående er på råvannet i de norske vannverkene. Hele 113 vannverk har råvann som, dersom det var bedømt som renvann, hadde tilfredsstilt de bakteriologiske krav til godt drikkevann med hensyn til koliforme og termostabile koliforme bakterier. Dette vil si mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml. Ser en på den lokale fordeling, er det Oslo, Vestfold, Agder, Trøndelag og Nord-Norge som utmerker seg med særlig god bakteriologisk kvalitet. Østfold er det fylket som i gjennomsnitt har høyeste innhold av koliforme bakterier i sitt råvann. Det høyeste gjennomsnittlige antall koliforme bakterier pr. 100 ml er 980. Dette finner en i Glomma ved Åsnes.

Vannkvaliteten i grunnvann

Innholdet av koliforme bakterier i grunnvannet er svært lavt. De vannverk som tok prøver av råvannet, hadde alle en kvalitet som tilfredsstilte normene for bakteriologisk tilfredsstillende drikkevann. Man har godkjent vannverk uten desinfeksjon mange steder med slikt råvann.

Vannkvaliteten i vannverk med "moderat" behandling

Vannkvaliteten i vannverk med bare siling, lufting eller uten behandling ble sortert og registrert for seg. Dette er kvaliteten på vannet slik det leveres som drikkevann. Vannprøven er oftest tatt direkte fra drikkevannsnettet. Vannet i 25 av disse vannverk har 2-30 koliforme bakterier pr. 100 ml som gjennomsnittsverdi. Disse tilfredsstiller ikke de bakteriologiske krav til drikkevann ifølge de normer som SIFF nytter. 9 av vannverkene leverer drikkevann med mer enn 30 koliforme bakterier pr. 100 ml, hvilket, ifølge samme vurderingskriterier, ikke er egnet til drikkevann.

4.2. Vannverk i de andre undersøkte land

Som nevnt tidligere er det bare i Norge og Sverige vi har registrert opplysninger fra alle vannverk som forsyner over 1000 personer. Sverige skiller seg fra Norge ved det store antall vannverk som nytter grunnvann som vannkilde. I Sverige er det flere personer som får drikkevann fra overflatevann enn fra grunnvann, selv om det er flere vannverk med grunnvann enn med overflatevann som råvannskilde. Våre resultater viser at i Nederland blir minst halvparten av befolkningen forsynt av overflatevann. Det er vanskelig å si noe sikkert om fordelingen totalt sett mellom grunnvann og overflatevann i de andre land, da de data som kom inn bare representerer fra 0,3 - 17,2% av befolkningen.

4.2.1. Vannverkernes størrelse

Så langt vi har kunnet kontrollere, forsyner alle vannverkene mer enn 1000 personer, med ett unntak fra England. Størrelsen på vannverkene følger befolkningstettheten i landene. I Norge dominerer de små vannverkene, mens Sverige har flest vannverk i mellomgruppen, dvs. 5 000 - 20 000 personer, og for de andre landene er det de store vannverkene som utgjør det største antall. De 3 nederlandske vannverkene forsyner hver fra 1-3 mill. mennesker. Frankrike er et unntak, men her har vi fått opplysninger fra bare 6 vannverk, som tilsammen forsyner 0,5% av befolkningen, og alle ligger i samme området. Utvalget er derfor ikke representativt for Frankrike. Vi har fått svært få resultater fra USA. Dette skyldes trolig ulike registrerings- og kontrollsystem for vannanleggene i de ulike stater, forskjellige lover, og store geografiske avstander.

4.2.2. Prøvefrekvensen i råvannskildene

Dersom en sammenligner Norge og Sverige, hvor en har flest opplysninger, går det frem at de fleste vannverk i Sverige har en middels prøvefrekvens av råvannet, dvs. 1-12 pr. år. Norge har en mer jevn fordeling. En del norske vannverk tar prøver svært ofte, mens mange vannverk i Norge verken tar bakteriologiske prøver eller behandler råvannet i særlig utstrekning. I Sverige gjelder dette bare for grunnvann. I Norge har man dette forholdet også når det gjelder overflatevann. I de tilfeller hvor det er tatt rutinemessige prøver ved norske vannverk, er prøvefrekvensen relativt høy sammenlignet med Sverige.

Verken størrelsesfordelingen på de norske vannverkene, eller fordelingen av den bakteriologiske kvaliteten i råvannskildene, ser ut til å kunne forklare en slik fordeling av vannverkene med hensyn på prøvefrekvensen. Situasjonen når det gjelder smittestoffer (epidemiologisk situasjon) er for det meste gunstig i Norge. Hygienisk sett er vanligvis forholdene i råvannskildenes nedslagsfelter utmerket. Den bakteriologiske kvaliteten på råvannet er for den overveiende del meget god. Dette er hovedårsaken til at det går så bra med den sparsomme drikkevannskontrollen vi har mange steder i Norge.

Fra de andre land er materialet svært lite, hvilket begrenser muligheten for riktige konklusjoner. Imidlertid fremgår det at prøvefrekvensen gjennomgående er relativt høy. Dette gjenspeiler størrelsen på vannverkene i disse land. Frankrike, som er representert med små vannverk, og således er et unntak, har i samsvar med dette en lav prøvefrekvens.

Ingen andre land enn Norge og Sverige har vannverk med prøvefrekvens lik null. Dette skyldes at det fra andre land bare skulle sendes inn data fra representative vannverk som tok bakteriologiske prøver av råvannet.

4.2.3. Den bakteriologiske kvaliteten på råvannskildene

I Vest-Tyskland undersøker man bare for termostabile koliforme bakterier fra grunnvannskildene. Vi fikk heller ikke resultater for termostabile koliforme bakterier fra Sverige. Dette skyldes at svenskene ikke har foreskrevne analyser for slike bakterier i råvann. De bruker ellers en dyrkningstemperatur (inkubasjonstemperatur) på 35°C. De fleste andre land bruker vanligvis 37°C.

Vannkvalitet i overflatevann

Råvannets kvalitet med hensyn på koliforme og termostabile koliforme bakterier er spesielt god i Norge. Mange av råvannskildene viser gjennomgående så god bakteriologisk kvalitet, at de kunne brukes direkte som drikkevann. Også i Sverige må kvaliteten av råvannet sies å være god.

Canada har mange vannverk med relativt lavt innhold av koliforme og termostabile koliforme bakterier. Men for de øvrige land er den bakteriologiske

kvaliteten av en karakter som vanskelig kan sammenlignes med den norske. Illustrerende for denne forskjellen er følgende eksempel:

Mens det største gjennomsnittlige innhold av koliforme bakterier pr. 100 ml er 980 i Norge, er tilsvarende tall i Nederland 990 000.

Vannkvalitet i grunnvann

Vi har ikke bakteriologiske data fra nederlandsk grunnvann. Bortsett fra noen vannverk i Frankrike og Sverige, er råvannet i grunnvannskildene av meget god bakteriologisk kvalitet. Gjennomgående er det mindre enn 2 koliforme bakterier pr. 100 ml.

Vannkvalitet i vannverk med "moderat" behandling

De verdier vi har, tilsvarer stort sett kvaliteten på vannet slik det leveres som drikkevann. Den bakteriologiske kvaliteten er god i de fleste tilfeller, og vannet kan drikkes uten helsefare. Men ikke alle slike vannverk i Frankrike, Norge og Sverige leverer drikkevann som tilfredsstillende bakteriologisk standard.

4.2.4. Vannbehandlingen i vannverkene

Selv om dette egentlig ikke hører inn i arbeidet, har vi registrert de forskjellige typer av vannbehandling for å se dette i relasjon til den bakteriologiske kvaliteten på råvannet. Som det fremgår av de utenlandske data, er det en meget intensiv og grundig behandling av råvannet før det går ut på nettet som drikkevann i de fleste land. Imidlertid behandler en del vannverk råvannet "moderat". Dette skyldes den bakteriologiske råvannskvaliteten som er god. Særlig Norge og Sverige har mange slike vannverk. Resultater fra Canada, Frankrike og USA viser også vannverk med "moderat" vannbehandling. Disse vannverkene forsynte 1 000 - 50 000 personer og hadde alle grunnvann som råvannskilde. Også de fleste svenske vannverk av denne typen hadde grunnvann som råvannskilde. I Norge derimot, blir overflatevann brukt som drikkevann i stor utstrekning etter "moderat" behandling.

5. KONKLUSJON

Denne undersøkelsen gir en oversikt over alle norske drikkevannsanlegg som forsyner mer enn 1000 personer.

Data fra andre land er mer ufullstendige. De fleste norske råvannsforkomster som er tatt i bruk til drikkevannsforsyning, er overflatevann.

I Norge blir drikkevannsforsyningen dominert av anlegg som forsyner mindre enn 5000 personer.

Vannbehandlingen er ikke tilfredsstillende, eller mangler helt, ved mange vannverk i Norge.

Råvann som blir "moderat" behandlet (siling, lufting, ingen behandling), er i noen tilfelle av så dårlig bakteriologisk kvalitet at det ifølge norsk standard 4751 ikke er egnet som drikkevann.

Ca. 1/3 av de norske vannverkene kontrollerer ikke råvannet bakteriologisk. Blant disse finnes det 47 vannverk med "moderat" vannbehandling.

Desinfeksjon er dominerende vannbehandling ved norske vannverk.

Norsk råvann er i gjennomsnitt av bedre bakteriologisk kvalitet enn råvannet i mange andre land.

Når råvannskvaliteten er god, er ofte prøvefrekvensen lav, og råvannet får "moderat" behandling.

Kvaliteten og bakteriologisk kontroll av råvannet varierer mye fra land til land. Variasjonen er også stor innen ett og samme land.

6. KOMMENTARER

Ulik kvalitet på råvannet skyldes forskjellen mellom grunn- og overflatevann, forskjellen i geografi, hydrologi og bosetting.

Når råvannet blir "moderat" behandlet, må man være spesielt oppmerksom på mulige forandringer i forekomsten av smittestoffer i drikkevannet (epidemiologiske forandringer).

At råvannskildene har god geografisk spredning, er av positiv beredskapsmessig betydning.

Mellom annet for å verne om det gode råvannet, har norske myndigheter gitt mange lover og forskrifter. Særlig står lov om vern mot vannforurensning sentralt. Lovgivningen på dette felt blir stadig utvidet. Økende fritidsaktiviteter i naturen, sammen med den utstrakte bruken av overflatevann som råvannskilde, gjør den norske råvannskvaliteten sårbar. Når samtidig behandling og kontroll av vannet er utilfredsstillende, vil tilfeldige forurensningsepisoder kunne gi epidemier som skyldes vannbåren smitte.

30 % av nordmennene får sitt drikkevann fra anlegg som forsyner mindre enn 1000 personer. Man kan gå ut fra at disse anleggene ikke er mer hygienisk betryggende enn hva er vist for større anlegg i denne rapporten. Også de små vannverkene er av stor beredskapsmessig betydning. De vil kunne spille en betydelig rolle for eksempel i ufredstider. Mindre steder vil da av og til måtte gi plass til en større folkemengde. Kapasiteten på det lokale vannverket vil da kunne bli kritisk.

Etter hvert har man også i Norge måttet ta næringsrike (eutrofe) råvannsføremål i bruk som drikkevannskilder. Man vet at alger, særlig blågrønnalger, i slikt vann kan representere en hygienisk trussel. Farge, smak, lukt, gifter (algetoksiner) allergi (allergener) og kanskje kreft (carcinogener) er stikkord i denne sammenheng. For første gang i Norge ble det i 1978 påvist blågrønnalgeforgiftning med dødelig utgang hos husdyr.

I tilfelle krig og/eller katastrofe vil de ulike land kunne rammes på forskjellig måte, avhengig av om landet har sin vesentlige drikkevannsforsyning basert på grunnvann eller overflatevann. Grunnvannet er bedre beskyttet mot forurensninger for eksempel fra atom-, biologiske- og kjemiske (ABC) stridsmidler. Grunnvann er vanskeligere å få tak i dersom vannverket skulle bli skadet eller ødelagt. Det kan under slike forhold bli vanskelig å få fatt i endatil ubehandlet grunnvann.

Hvis grunnvannskilden skulle bli forurenset, vil det ta lang tid før grunnvannet blir "rent" igjen. Selvreinsingsevnen for overflatevann er vesentlig større enn for grunnvann.

Land som baserer sin vannforsyning på få og store vannverk, vil få vanskeligheter om et vannverk skulle bli skadet eller ødelagt. Dette er en særlig vanskelig situasjon hvor man har dårlig råvann.

Hvis råvannet har god bakteriologisk kvalitet, trenger det ikke særlig intensiv behandling. Dette kan være av helsemessig verdi. Man vet at i intensivt behandlet drikkevann dannes det giftige (toksiske) og kanskje også kreftfremkallende stoffer (carcinogener).

Den bakteriologiske kvaliteten av vannet kan endres etter at det er sendt ut på ledningsnett. Skader og lekkasjer i ledningssystemet kan forårsake at forurenset vann tilblandes drikkevannet.

For å skaffe hygienisk betryggende drikkevann kan man legge restriksjoner på nedslagsfeltet til råvannskilden. Man kan sørge for gode muligheter for vannbehandling, eller man kan kombinere disse metoder. En høy frekvens av bakteriologiske råvannsprøver er en stor sikkerhet. Man har da godt grunnlag for vurdering av hvilken vannbehandling som er nødvendig.

De land som har store ressurser av godt råvann, må ta vare på disse til det beste for sitt eget - og andre land.

Tabell 1. Registrerte vannverk som forsyner mer enn 1000 personer.

LAND	Grunnvann		Overflatevann		Sum		Innbyggere	% x)
	Ant.pers.	Ant.vannv.	Ant.pers.	Ant.vannv.	Ant.pers.	Ant.vannv.		
Canada	168 000	11	3 204 000	16	3 372 000	27	23 x 10 ⁶	14,7
Danmark	—	11	—	2	860 000	13	5 x 10 ⁶	17,2
England	357 000	12	7 528 000	11	7 885 000	23	46 x 10 ⁶	17,1
Frankrike	30 000	5	240 000	1	270 000	6	53 x 10 ⁶	0,5
Nederland	0	0	7 000 000	3	7 000 000	3	14 x 10 ⁶	50,0
Norge	61 000	19	2 750 000	325	2 811 000	344	4 x 10 ⁶	70,3
Sverige	1 967 000	118	2 977 000	98	4 944 000	216	8 x 10 ⁶	61,8
USA	236 000	5	360 000	5	596 000	10	217 x 10 ⁶	0,3
Vest-Tyskland	3 000 000	2	5 600 000	7	8 600 000	9	61 x 10 ⁶	14,1

x) prosentandel av befolkningen

Tabell 2. Størrelsesfordeling av de registrerte vannverk, antall vannverk.

LAND	Antall personer som forsynes				Sum
	< 5 000	5 000 ≤	<20 000	≥ 20 000	
Canada	5		8	14	27
Danmark	—		—	—	13
England	1		5	17	23
Frankrike	4		—	2	6
Nederland	—		—	3	3
Norge	222		91	31	344
Sverige	24		126	60	216
USA	2		1	7	10
Vest-Tyskland	—		—	9	9

Tabell 3. Prøvefrekvensen i de registrerte vannverk, antall vannverk.

LAND	Antall bakteriologiske råvannsprøver pr. år					Sum
	0	1-6	7-12	13-26	> 26	
Canada	0	2	1	11	13	27
Danmark	-	-	-	2	-	13
England	0	0	3	0	20	23
Frankrike	0	4	1	0	1	6
Nederland	0	0	0	0	3	3
Norge	107	82	51	28	76	344
Sverige	37	120	40	5	14	216
USA	0	0	0	2	8	10
Vest-Tyskland	0	0	0	0	9	9

Tabell 4. Bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Koliforme bakterier.

LAND	Antall koliforme bakterier pr. 100 ml											
	< 2		2 ≤ - <30		> 30		Ingen verdi		Sum			
	Ant. personer	Ant. vannverk	Ant. personer	Ant. vannverk	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.		
Canada	20 000	1	128 000	4	3 056 000	11	0	0	3 204 000	16		
Danmark	0	0	-	1	-	1	-	0	-	2		
England	0	0	41 000	1	7 487 000	10	0	0	7 528 000	11		
Frankrike	0	0	0	0	240 000	1	0	0	240 000	1		
Nederland	0	0	0	0	7 000 000	3	0	0	7 000 000	3		
Norge	1 257 000	113	938 000	106	249 000	32	306 000	74	2 750 000	325		
Sverige	224 000	16	970 000	40	1 389 000	32	394 000	10	2 977 000	98		
USA	170 000	1	44 000	1	146 000	3	0	0	360 000	5		
Vest-Tyskland	-	-	-	-	5 600 000	7	0	0	5 600 000	7		

Tabell 15. Bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Termostabile koliforme bakterier.

LAND	Antall termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml															
	< 2				2 < - < 30				> 30				Ingen verdi		Sum	
	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.
Canada	22 000	2	2 747 000	9	422 000	4	13 000	1	3 204 000	16						
Danmark	0	0	41 000	1	7 487 000	10	0	0	7 528 000	11						
England	0	0	-	2	0	0	0	0	-	2						
Frankrike	0	0	0	0	240 000	1	0	0	240 000	1						
Nederland	0	0	0	0	7 000 000	3	0	0	7 000 000	3						
Norge	1 365 000	150	404 000	50	59 000	7	923 000	118	2 750 000	325						
Sverige	-	-	-	-	-	-	2 977 000	98	2 977 000	98						
USA	-	-	-	-	-	-	360 000	5	360 000	5						
Vest-Tyskland	0	0	0	0	5 600 000	7	0	0	5 600 000	7						

Tabell 6. Bakteriologisk vannkvalitet, grunnvann. Koliforme bakterier.

LAND	Antall koliforme bakterier pr. 100 ml												Sum	
	< 1			1 < - < 2			> 2			Ingen verdi				
	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.
Canada	151 000	9	16 000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	167 000	11
Danmark	-	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	11
England	337 000	11	0	0	20 000	1	0	0	0	0	0	0	357 000	12
Frankrike	2 000	2	0	0	28 000	3	0	0	0	0	0	0	30 000	5
Nederland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norge	50 000	15	6 000	1	0	0	0	5 000	3	0	0	0	61 000	19
Sverige	731 000	32	511 000	43	304 000	12	421 000	31	0	0	0	0	1 967 000	118
USA	223 000	2	13 000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	236 000	5
Vest-Tyskland	-	-	-	-	-	-	-	3 000 000	2	3 000 000	2	0	3 000 000	2

Tabell 7. Bakteriologisk vannkvalitet, grunnvann. Termostabile koliforme bakterier.

LAND	Antall termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml												Sum	
	< 1			1 < - < 2			> 2			Ingen verdi			Ant. personer	Ant. vannv.
	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.	Ant. personer	Ant. vannv.		
Canada	142 000	9	0	0	0	0	0	0	25 900	2	168 000	11		
Danmark	-	11	0	0	0	0	0	0	0	0	-	11		
England	337 000	11	0	0	20 000	1	0	0	0	0	357 000	12		
Frankrike	29 000	4	0	0	1 000	1	0	0	0	0	30 000	5		
Nederland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Norge	54 000	14	0	0	0	0	0	7 000	5	61 000	19			
Sverige	-	-	-	-	-	-	1 967 000	118	1 967 000	118	1 967 000	118		
USA	-	-	-	-	-	-	236 000	5	236 000	5	236 000	5		
Vest-Tyskland	3 000 000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3 000 000	2		

Tabell 8. Fylkesvis oversikt over størrelsesfordeling og prøvefrekvens i de registrerte norske vannverk.

FYLKE	Ant. vannv. hvor ant. pers. som forsynes er:		Antall vannverk hvor prøvefrekvensen pr. år for bakteriologiske råvannsprøver er:					V.v. uten vannbehandling eller med bare siling eller lufting og uten prøver av vannet.		Sum for fylket		
	< 5 000	5 000 < 20 000	> 20 000	Antall vannverk hvor prøvefrekvensen pr. år for bakteriologiske råvannsprøver er:					Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.
				1-6	7-12	13-26	> 26	Ant. pers.				
Østfold	5	3	4	0	1	1	1	9	0	181 000	12	
Akershus	17	17	3	12	3	11	6	5	4 100	305 450	37	
Oslo	0	2	3	0	0	0	0	5	0	479 000	5	
Hedmark	15	4	1	5	0	1	8	6	1 500	88 000	20	
Oppland	15	3	2	9	2	4	0	5	4 300	90 700	20	
Buskerud	16	7	3	9	6	4	0	7	2 000	182 400	26	
Vestfold	6	1	2	0	3	1	1	4	0	148 000	9	
Telemark	10	6	2	6	4	0	0	8	3 000	109 700	18	
Aust-Agder	4	0	1	2	1	1	0	1	2 000	41 200	5	
Vest-Agder	8	3	1	4	6	0	0	2	1 200	96 900	12	
Rogaland	8	5	2	2	2	2	2	7	0	207 800	15	
Hordaland, Bergen	10	19	0	3	8	15	1	2	0	243 900	29	
Sogn og Fjordane	11	1	0	6	4	1	0	1	6 500	31 900	12	
Møre og Romsdal	25	3	2	10	10	4	3	3	9 600	134 560	30	
Sør-Trøndelag	17	4	2	8	4	4	2	5	7 000	164 800	23	
Nord-Trøndelag	6	4	0	4	2	2	1	1	2 200	49 900	10	
Nordland	28	3	2	12	13	0	3	5	19 300	134 000	33	
Troms	8	3	1	8	4	0	0	0	11 700	74 400	12	
Finnmark	13	3	0	6	10	0	0	0	8 000	48 000	16	
Alle fylker	222	91	31	107	82	51	28	76	82 400	2 811 610	344	

Tabell 9. Vannkvaliteten, angitt i antall koliforme bakt. pr. 100 ml i vannverk med "moderat" vannbehandling:

LAND	Antall vannverk med bare siling, lufting eller uten behandling og med følgende vannkvalitet				Antall vannverk med slik behandling
	< 2	2- < 30	> 30	Ingen verdi	
Canada	5	0	0	0	5
Danmark	-	-	-	-	-
England	0	0	0	0	0
Frankrike	2	2	1	0	5
Nederland	0	0	0	0	0
Norge	72	25	9	34	140
Sverige	35	3	2	18	58
USA	3	0	0	0	3
Vest-Tyskland	0	0	0	0	0

Tabell 10. Fylkesvis oversikt over bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Koliforme bakterier

FYLKE	Antall koliforme bakterier pr. 100 ml											
	≤ 2		2 > - < 30		> 30		Ingen verdi		Sum for fylket			
	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.		
Østfold	11 700	3	65 300	4	104 000	5	0	0	181 000	12		
Akershus	131 000	11	78 800	16	24 000	1	70 600	8	304 400	36		
Oslo	443 000	3	36 000	2	0	0	0	0	479 000	5		
Hedmark	9 800	6	5 500	2	24 700	3	18 500	4	58 500	15		
Oppland	10 700	2	42 000	3	6 500	2	31 500	8	90 700	15		
Buskerud	102 500	10	16 300	4	14 000	2	46 300	7	179 900	23		
Vestfold	120 000	7	28 000	2	0	0	0	0	148 000	9		
Telemark	30 200	8	74 500	7	3 500	2	1 500	1	109 700	18		
Aust-Agder	31 200	2	4 000	1	0	0	6 000	2	41 200	5		
Vest-Agder	73 000	6	0	0	0	0	16 200	4	89 200	10		
Rogaland	0	0	190 800	9	9 000	3	6 000	2	205 800	14		
Hordaland, Bergen	49 800	7	160 600	14	22 000	5	5 500	2	273 900	28		
Sogn og Fjordane	4 500	1	14 100	5	1 800	1	11 500	5	31 900	12		
Møre og Romsdal	16 000	5	98 400	14	6 500	4	13 700	7	134 600	30		
Sør-Trøndelag	102 300	8	46 800	8	0	0	15 700	7	164 800	23		
Nord-Trøndelag	22 600	4	22 100	3	2 000	1	3 200	2	49 900	10		
Nordland	55 100	18	31 900	5	30 500	3	16 500	7	134 000	33		
Troms	27 400	6	4 000	1	0	0	43 000	5	74 400	12		
Finnmark	23 900	6	19 400	6	0	0	3 500	3	46 800	15		
Alle fylker	1 257 200	113	938 500	106	248 500	32	306 200	74	2 750 400	325		

Tabell 11. Fylkesvis oversikt over bakteriologisk vannkvalitet, overflatevann. Termostabile koliforme bakterier.

FYLKE	Antall termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml											
	< 2		2 < - < 30		> 30		Ingen verdi		Sum for fylket			
	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.	Ant. pers.	Ant. vannv.		
Østfold	67 700	5	56 300	3	45 000	2	12 000	2	181 000	12		
Akershus	176 400	21	57 400	7	0	0	70 600	8	304 400	36		
Oslo	0	0	0	0	0	0	479 000	5	479 000	5		
Hedmark	11 300	6	23 000	2	4 700	2	19 500	5	58 500	15		
Oppland	23 200	3	22 000	2	6 500	2	28 500	8	80 200	15		
Buskerud	93 600	7	13 700	2	0	0	71 800	14	179 100	23		
Vestfold	142 000	8	6 000	1	0	0	0	0	148 000	9		
Telemark	67 200	12	38 500	4	2 500	1	1 500	1	109 700	18		
Aust-Agder	35 200	3	0	0	0	0	6 000	2	41 200	5		
Vest-Agder	73 000	6	0	0	0	0	16 200	4	89 200	10		
Rogaland	186 300	9	19 500	5	0	0	0	0	205 800	14		
Hordaland, Bergen	193 500	18	34 100	6	0	0	10 300	4	237 900	28		
Sogn og Fjordane	15 600	4	3 000	2	0	0	13 300	6	31 900	12		
Møre og Romsdal	21 600	7	62 200	7	0	0	50 800	16	134 600	30		
Sør-Trøndelag	94 800	8	36 500	4	0	0	33 500	11	164 800	23		
Nord-Trøndelag	35 100	6	0	0	0	0	14 800	4	49 900	10		
Nordland	71 800	14	31 900	5	0	0	30 300	14	134 000	33		
Trons	27 700	5	0	0	0	0	46 700	7	74 400	12		
Finmark	29 100	8	0	0	0	0	17 700	7	46 800	15		
Alle fylker	1 365 100	150	404 100	50	58 700	7	922 500	118	2 750 400	325		

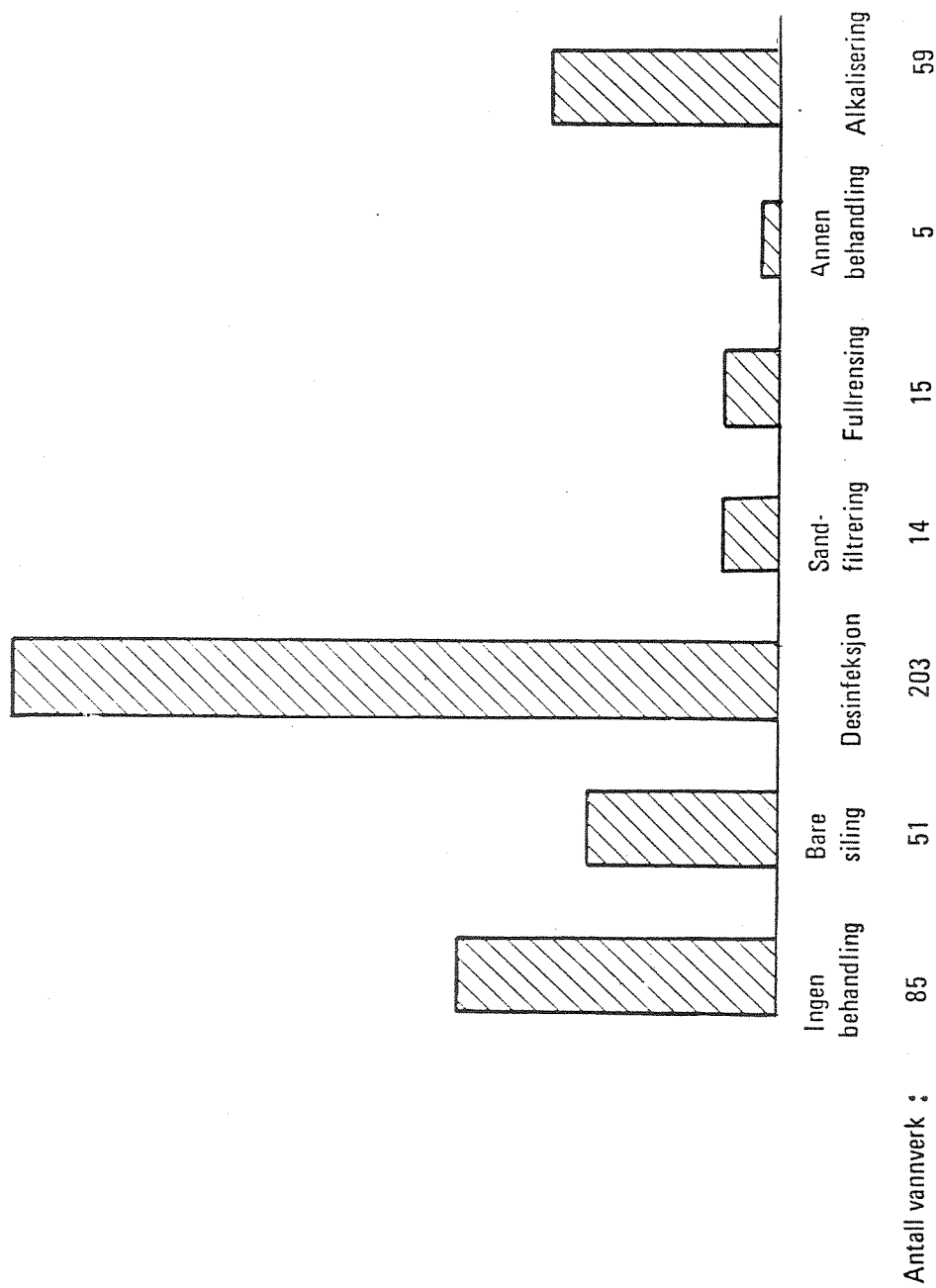


Fig. 1. Vannbehandlingsprosesser ved de norske vannverkene.

VEDLEGG 1

Brev til helseråd i kommuner med
vannverk som forsyner mer enn
1000 personer

Til helseråd i kommuner med vannverk som forsyner mer enn 1000 personer.

Tanum/KEN
J.nr. 3511/78
S.nr. 0-29/78

November 1978

BAKTERIOLOGISKE RÅVANNSDATA

I anledning et NATO-prosjekt som omhandler drikkevann i industrialiserte land, tør vi med dette anmode om assistanse til å få samlet bakteriologiske råvannsdata for Norge.

Drikkevannsprosjektet er delt i flere emner, og Norge er anmodet om å delta innen emnet mikrobiologi, hvor professor D.O. Cliver, Wisconsin, USA er ansvarshavende. Dette emnet er delt i flere underområder, og forsker/veterinær Jens J. Nygård ved NIVA er ansvarlig for område A: Råvann.

Vi har bl.a. tenkt å lage en sammenlignende oversikt over råvannskvaliteten i de industrialiserte land, og det er for å kartlegge denne kvaliteten i Norge vi må ha hjelp. Da det på sentralt hold ikke foreligger noe fullstendig materiale om råvannsdata, har vi funnet det hensiktsmessig å henvende oss direkte til de aktuelle helseråd.

Da det i svært liten grad finnes data for mindre vannverk, og av hensyn til arbeidsmengde og kapasitet både for dere og oss, vil vi begrense oss til de vannverk som forsyner mer enn 1000 personer. De data vi ønsker oss, skulle fremgå av vedlagte skjema, men vi presiserer at:

- det bare er råvannet som ønskes registrert
- de aktuelle verdiene er maksimums-, minimums- og gjennomsnittsverdiene for koliforme og termostabile koliforme bakterier (E.Coli)

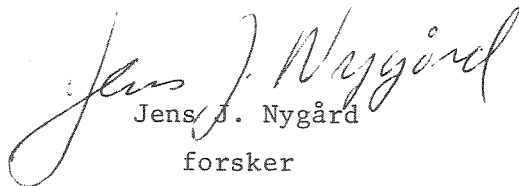
- det aktuelle året er 1977, men dersom det ikke er tatt prøver det året, og data fra andre år skulle foreligge, er vi selvsagt takknemlig for å få tilsendt disse.

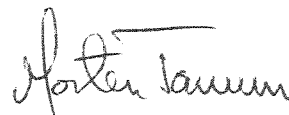
Vi er klar over at det i mange tilfeller ikke tas jevnlig røvvannsprøver til bakteriologiske analyser selv for vannverk som forsyner mer enn 1000 personer, og at de ønskede data således ikke eksisterer. Da det er av stor interesse også å registrere dette, håper vi at vår henvendelse besvares med utfylling av vannverk, vannkilde, antall personer som forsynes og vannbehandling, også i de tilfeller hvor bakteriologiske data ikke foreligger.

Siden vårt underområde er kommet vesentlig senere i gang enn de andre, er vi allerede på etterskudd i tid, og vi håper å få skjemaene i retur så snart som mulig. Idet vi er klar over den ekstra arbeidsinnsats som i mange tilfeller vil være nødvendig for å fremskaffe de ønskede data, vil vi på forhånd få lov å takke for velvillig bistand i vårt arbeid med å samle disse nødvendige data.

Vennlig hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING


Jens J. Nygård
forsker


Morten Tanum
veterinær

VEDLEGG 2

Bakteriologiske råvannsdata for Norge

STEDNR.	3	STEDNR.	3	ANT.	PESSIMER	ANT.	KOLIFORME/100 ML	37 C	TERMOSTABILE	44 C	TYPPE AV VANNBEHANDLING
* R	* KOMMUNE	* VANNVERK	* VANNKILDE	* SØV	* PÅVER	* GJ	* MINIMUM	* GJ	* MINIMUM	* MAKSIMUM	* I VANNVERKET.
				* FORSYNINGS	* PR. AR.	* SNITT	* VERDI	* SNITT	* VERDI		
77	0233	NITTEDAL	BERSTJERN	7000	1	6	6	6	0	0	HURTIG SANDFILTRERING, KLOBERING
77	0235	ULLENSÅKER	RJERTNESSJØEN	17000	52	0,5	0	5	0,4	0	KLOBERING, ALKALISERING
77	0236	NES	ASKTJERN	3000	25	0,9	0	8	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0236	NES	DRAGSJØEN	6000	25	0,25	0	4	0	0	SILING
77	0236	NES	FLLINGSJØEN	3000	25	6	0	69	1,1	0	SILING
77	0236	NES	DYSTTJERN	3000	25	19	0	172	1	0	SILING
77	0237	FIDSVOLL	NETTSJØEN	5500	52	1,1	0	25	<1	0	SILING, KLOBERING
77	0237	FIDSVOLL	FISJØEN	6600	52	15	0	109	3,2	0	SILING, KLOBERING
77	0238	NANNESTAD	LØYSA	1000	SPORAD						INGEN BEHANDLING
77	0238	NANNESTAD	GIMILVANN	1300	1	21	21	21	21	21	INGEN BEHANDLING
77	0238	NANNESTAD	VIKKEVANN	1600	SPORAD						INGEN BEHANDLING
77	0301	OSLO	NØKLEVANN	8000	52	2,67	0	240			SILING, KLOBERING
77	0301	OSLO	ALINGSJØEN	13000	52	1,06	0	23			SILING, KLOBERING
77	0301	OSLO	LANGLIA	30000	52	0,6	0	7,8			SILING, KLOBERING
77	0301	OSLO	ELVÅGA	28000	52	2,46	0	27			SILING, KLOBERING
77	0301	OSLO	MARIDALSVANNET	400000	52	1,19	0	130			MIKROSILING, KLOBERING
77	0401	HAMAR	MJØSA	20000	52	50	0	540	4,6	0	HURTIG SANDFILTRERING, KLOBERING
77	0402	KONGSVINGER	GRUNNVANN	11000	25	0	0	0	0	0	ALKALISERING
77	0412	RINGSÅKER	BRUMUNDAL	6500	31	<2	1	1,8	0	0	ALKALISERING, LIFTING
77	0412	RINGSÅKER	MOELVA	3500	19	148	42	430	34	5	FULLRENSING, KLOBERING, ALKALISERING
77	0414	VANG	FLAGSTADELIVEN	3000	52	20	0	140	4,6	0	KLOBERING
77	0415	LØTEN	MOSJØEN	4000	0						KLOBERING
77	0417	STANGE	MJØSA	9000	0						KLOBERING
77	0418	NORD-ØDAL	SKIREN	1000	25	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0418	NORD-ØDAL	JUPTJERN	2000	25	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING

* SIDENR.	* 4	* ANT.	* PERSONER	* ANT.	* KOLIFORME/100 ML 37 C	* KOLIFORME/100 ML 44 C	* TERMOSTABILE	* KOLIFORME/100 ML 44 C	* TYPE AV VANNBEHANDLING
* * KOMMUNE	* * VANNVERK	* * VANNKILDE	* * ANT.	* * PRØVER	* * GJ. MINIMUM	* * GJ. MINIMUM	* * VERDI	* * VERDI	* * I VANNVERKET.
			* * FORBYNNE	* * PR. ÅR	* * SVITT	* * SVITT			
77	0419 SØR-ØDAL	3600	25	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0420 EIDSKOG	1200	25	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0423 GRUE	2500	0						KLORERING
77	0425 ASNES	1200	12	980	495	>1600	187	0	HURTIG SANDEFILTRERING, KLORERING ALKALISERING
77	0426 VALER	3000	0						FULLBENSING, KLORERING, ALKALISERING
77	0427 ELVERUM	9000	52	0	0	0	0	0	ALKALISERING
77	0428 TRYSIL	1000	19	0,5	0	6			INGEN BEHANDLING
74	0429 ÅMØT	1500	3	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0430 STOR-FLVDAL	1500	23	0,15	0	2	0	0	LUFTING, ALKALISERING
77	0437 TYNSET	2500	52	2	0	8	1	0	3 KLORERING
77	0439 FOLLDAL	1000	52	<1	0	8	<1	0	6 INGEN BEHANDLING
77	0501 LILLEHAMMER	1000	52	106	11	564	37	2	164 KLORERING
77	0501 LILLEHAMMER	20000	52	8,6	0	66	3,9	0	5,2 KLORERING
77	0502 GJØVIK	20000	52	16	0	49	<2	0	3 HURTIG SANDEFILTRERING, KLORERING ALKALISERING
77	0511 DOVRE	1200	2	0,5	0	2	0	0	0 HURTIG SANDEFILTRERING, KLORERING ALKALISERING
77	0515 VÅGÅ	1300	7	0,14	0	1	0	0	0 INGEN BEHANDLING
77	0516 NORD-FRON	3000	0						0 ALKALISERING
77	0516 NORD-FRON	1000	12	0,76	0	12	0	0	0 INGEN BEHANDLING
77	0517 SEL	2700	52	<1	0	10	<1	0	10 LUFTING, ALKALISERING
77	0528 ØSTRE TØTEN	7000	0						0 SILTING, KLORERING
77	0528 ØSTRE TØTEN	2000	0						0 SILTING, KLORERING
77	0528 ØSTRE TØTEN	2500	0						0 SILTING, KLORERING
77	0528 ØSTRE TØTEN	5500	1	295	295	295	60	60	60 SILTING, KLORERING

STIDNR.	6	ANT.	* PERSONER	* ANTI.	* KOLLIFORME/100 ML	37 C	* KOLLIFORME/100 ML	44 C	TERMOSTABILE	* TYPE AV VANNBEHANDLING		
* AR	* KOMMUNE	* VANNVERK	* VANNKILDF	* FORSYNES	* PP.AR.	* SNITT	* MINIMUM	* MAKSIMUM	* VERDI	* I VANNVERKET.		
77	0623	MODUM	SØNSTEBEKKEN FRA DAMTJERN	5000	0					KLØRNING		
77	0624	ØVRE EIKER	KOLBREKKVANN	8500	4	0	0	0	0	SILING, KLØRNING		
77	0625	NEDRE EIKER	BORG TJERN, SAGELVA	14500	0					KLØRNING		
77	0626	LIER	BEKK FRA GARSJØ	11700	10	23,5	1	170	11,5	1	79	SILING, KLØRNING, ALKALISERING
77	0627	RØYKEN	BARSØDTJERN	5000	6	0	0	0	0	0	0	SILING, KLØRNING
77	0627	RØYKEN	SÆTREVANN	7000	7	0,14	0	1	0,14	0	1	SILING
77	0628	HURUM	STRIGLEVANN	2000	SPORAD	1	0	2				KLØRNING
77	0628	HURUM	HUSERVANN	1500	SPORAD	1	0	2	1	0	2	INGEN BEHANDLING
77	0628	HURUM	RJØRVANN	3500	SPORAD	0	0	0				KLØRNING, ALKALISERING
77	0702	HOLMESTRAND	ØREBERGVANN	1000	1	0	0	0	0	0	0	SILING, KLØRNING
77	0702	HOLMESTRAND	KORSJØ	6000	3	15	2	23	7	0	20	SILING, KLØRNING
77	0706	SANDEFJORD	VESTFOLD INTERKOM. FARRIS	104000	52	0,04	0	1	0	0	0	HURTIG SANDFILTRERING, KLØRNING ALKALISERING
MERK ! VESTFOLD INTERKOM. VANNVERK ELES OFSA AV KOMMUNENE: BORRE, HØRTEN, NØTTERØY, SEM, STOKKE, TUNSBERG.												
77	0708	STAVERN	HALLEVANNET	3500	52	0,68	0	8	0,18	0	2	SILING, KLØRNING
77	0711	SVELVIK	BLINDEVANN, ERFSTADVANN	4300	5	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0726	BRUNLAMFES	HALLEVANNET	4000	52	0,28	0	11	0,04	0	2	SILING, KLØRNING
77	0727	HEDRUM	MUSEVANN	1200	7	0,57	0	2	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0727	HEDRUM, 0707	LARVIK OG OMEGN	2000	25	0,6	0	13	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	0725	TJØLLING	FARRIS	22000	52	2,06	0	22	0,56	0	13	SILING, KLØRNING
78	0805	POBSGRUNN	LANNERDAMMEN	1000	2	44	33	50	25	25	25	SILING, KLØRNING, ALKALISERING
78	0805	POBSGRUNN	MJØVANN	25000	4	2,5	0	9	1,5	0	6	SILING, KLØRNING, ALKALISERING
77	0805	POBSGRUNN	NORSJØ	5000	52	1,5	0	21	1	0	12	INGEN BEHANDLING
77	0806	SKIEN	MØDAMMEN	2000	52	3,5	0	130	1,1	0	23	FULLRENSING, KLØRNING, ALKALISERING

* SIDENR.	* KOMMUNE	* VANNVERK	* VANNKILDE	* ANTI.	* ANT.	* SOM	* FORSYNES	* PR. AR.	* SNITT	* MINIMUM	* MAKSIMUM	* GJ.	* KOLIFORME/100 ML	* TERMOSTABILE	* KOLIFORME/100 ML	* 44 C	* TYPE AV VANNBEHANDLING
										VERDI	VERDI	VERDI	VERDI	VERDI	VERDI		
77 1002	MANDAL		SKADERGV. OMMUNDV. MØGLANDSV.	7000	0												SILING, KLOBERING, ALKALISERING
77 1003	FARSUND		KLEVELANDSVANN	4500	0												SILING, KLOBERING
77 1003	FARSUND		SK IDVANN	3500	0												SILING, KLOBERING
77 1004	FLEKKEFJORD		RAUL IDVANNET	2500	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING, KLOBERING, ALKALISERING
77 1014	VFNESLA		DRIVNESØYA	6500	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ALKALISERING, LUFTING
77 1014	VFNESLA		LIVANN	1500	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING
77 1029	LINDENES		VIGELAND	1000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING
77 1032	LYNGDAL		LYNGDAL	2000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING
77 1037	KVINESDAL		AVESLANDSVANNET	1200	SPORAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77 1037	KVINESDAL		SANDVANN	1200	0												INGEN BEHANDLING
74 1101	FIFERSUND		HOLMEV. KRAKEV. TVEIDAV.	6500	26	4,3	0	53	0,4	0	4						SILING, KLOBERING, ALKALISERING
77 1103	STAVANGER		INTERKOM. V.V.	125000	12	16	0	33	1	0	8						SILING, KLOBERING
MERK ! T.V. FIFES OGGA AV KOMMUNENE: GJESDAL, KLEPP, RANDABERG, SANDNES, SOLA. (TIME OG HA ER MED FRA HERNHOLDSVIT 1978 OG 79.)																	
77 1106	HAUGESUND		HAUGESUND	28000	52	9,5	0	79	0,9	0	13						SILING, KLOBERING, ALKALISERING
77 1111	SOKNDAL		HAUGE	2000	40	1,37	0	1600	2,4	0	49						KLOBERING, ALKALISERING
77 1119	HA		BARSTAD-VANNET	2000	4	10	0	21	0,25	0	1						KLOBERING
MERK ! HALAND V.V. SKAL MEDREGNES I 1979 OG KOMMUNEN FORSYNES FRA INTERKOM. V.V.																	
77 1121	TIME		SERIGSTAD	2000	22	0	0	0	0	0	0						INGEN BEHANDLING
MERK ! TIME KOMMUNE MED I INTERKOM. V.V. FRA 1978																	
77 1121	TIME		ASVATN	5000	25	16,1	0	60	0,22	0	2						SILING, KLOBERING
77 1130	STRAND		FJELDE	4000	1												INGEN BEHANDLING
77 1130	STRAND		ARHAUG	2000	12												SILING, KLOBERING
77 1135	SAUDA		ARØDALFN	1000	35	64	1	580	2,1	0	17						INGEN BEHANDLING
76 1135	SAUDA		SAUDA	4500	35	5,4	0	31	0	0	0						KLOBERING
77 1149	KARØY		KARØY	6000	52	60	0	1600	4,2	0	33						SILING, KLOBERING
77 1149	KARØY		KJAVATN	6000	52	17,5	0	240	2,55	0	17						KLOBERING

***** SIDENS. IO *****		***** VANNVERK *****		***** VANNKILDE *****		***** FORSYNES. PR. ÅP. *****		***** ANT. *****		***** KOLIFORME/100 ML 37 C *****		***** THERMOSTABILE *****		***** KOLIFORME/100 ML 44 C *****		***** TYPE AV VANNBEHANDLING *****	
77	1233	ULVIK	SOLSÆVATNET	1000	19	1,05	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	SILING
77	1235	VOSS	GRUNNVANN	6000	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1238	KVAM	STRANDEBARN	1000	3	101	22	244	13	0	30	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1238	KVAM	ØYSTESE	2000	3	117	12	264	28	0	80	0	0	0	0	0	SILING
77	1238	KVAM	NORDHEIM	2000	3	307	10	440	0,7	0	2	0	0	0	0	0	SILING
77	1243	OS	KROKAVANET	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KLORERING
77	1247	ASKØY	KLEPPE	7000	45	177	0	600	6	0	42	0	0	0	0	0	KLORERING
77	1251	VAKSDAL	VAKSDAL	1100	6	2,4	0	7,7	2,1	0	7,7	0	0	0	0	0	SILING
77	1251	VAKSDAL	DAIERVAM	2000	6	<1	0	<1	<1	0	<1	0	0	0	0	0	SILING
77	1401	FLØRA	FLØRA	5500	12	14	0	50	1,8	0	4,5	0	0	0	0	0	SILING, KLORERING, ALKALISERING
77	1416	HØYANGER	HØYANGER	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING
77	1418	RALESTRAND	RALESTRAND	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1420	SØRNDAL	SØRNDAL	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KLORERING
77	1424	ARDAL	ARDALSTANGEN	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KLORERING
77	1424	ARDAL	ØYRE ARDAL	4500	SØRØAD	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	KLORERING
77	1432	FØRDE	FØRDE	3000	4	2,1	0	7,8	1,95	0	7,8	0	0	0	0	0	SILING
77	1438	REFMANGER	SVELGEN	1800	2	60	4,5	110	0	0	0	0	0	0	0	0	KLORERING
77	1439	VÅGØY	MÅLØY	2600	3	3,6	0	6,8	1,3	0	2	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1443	FID	FID	2000	38	7,9	0	49	3,2	0	20	0	0	0	0	0	SILING
78	1445	CLUPPEN	SAMDANE	1000	2	30	13	48	30	13	48	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1449	STRYN	TØNNING	1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING
77	1502	MOLDE	HJULSET/KLEIVE	4000	3	9,2	0	23	0	0	23	0	0	0	0	0	SILING
77	1502	MOLDE	NESJFSTRANDA	1500	1	79	79	79	79	79	79	0	0	0	0	0	SILING
76	1502	MOLDE	FJELLBRIDAMMEN	15000	33	7	0	70	0	0	70	0	0	0	0	0	SILING, KLORERING
77	1503	KRISTJANSUND	KRISTJANSUND	20000	36	15	2	24	9	6	23	0	0	0	0	0	SILING, KLORERING
77	1504	ÅLFESUND	ÅLFESUND	1000	7	5,7	0	37	0	0	37	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING

* SIDENR. II	* KOMMUNE	* LANOVERK	* VANNEKILDE	* ANT. PERSONER	* ANT. SOM FORSYNES	* KOLIFORME/100 ML	* KOLIFORME/100 ML	* THERMOSTABILE KOLIFORME/100 ML	* GL. MINIMUM VERDI	* GL. SVITT	* GL. SVITT	* GL. SVITT	* TYPE AV VANNREHANDLING
77 1504	ALESUND		BRUSDALSVANNET	30000	52	8,6	0	170	3,1	0	32	KLORERING	
77 1515	HERØY		MØRKEVATNET	3200	5	4,5	0	11	0	0	0	INGEN BEHANDLING	
77 1516	ULSTEIN		GARNEVATNET	3500	SPORAD	<2	1	2	0	0	0	SILING	
77 1517	HAREID		HAMMARSTØYLSVATNET	2000	0							INGEN BEHANDLING	
77 1519	VOLDA		DINGLEVATN	6000	3	0	0	0	0	0	0	SILING	
77 1520	ØRSTA		VASSKOPPEN	4000	4	0,25	0	1	0	0	0	SILING	
77/78 1525	STRANDA		BUVATN	2500	25	23	2	49	<1	0	5	SILING, KLORERING	
78 1528	SYKKYLVEN		AURDALSELVA	3000	50	75	0	>100	10	0	50	KLORERING	
77 1531	SJULA		MOLVÆRSVATNET	4000	52	3,2	0	120	2	0	49	INGEN BEHANDLING	
77 1532	GISKE		ALNESVATNET	4500	15	20	0	>100				INGEN BEHANDLING	
77 1534	HARAM		JLVESTADVATNET	1900	0							SILING	
77 1534	HARAM		HESTEVATNET	2400	0							SILING	
77 1535	VESTNES		SPROSVATNA	2300	0							SILING, KLORERING, ALKALISERING	
77 1539	RAUMA		SKARFELVA	2000	0							INGEN BEHANDLING	
77 1539	RAUMA		VENGEAA	3200	12	30	0	110	5,3	0	22	SILING	
77 1546	SANDØY		HARØYBURET	1000	SPORAD	37	0	140				SILING	
77 1548	FRØNA		SKARSETELVA	1800	6	9	0	23				SILING	
77 1548	FRØNA		HÅRSKARFELVA	1100	5	1,8	0	6,8				SILING	
77 1548	FRØNA		ELV I HAUKSDALEN	1600	2	3	0	7,8				SILING	
77 1554	AVERØY		VASSDALSVATNET	1300	0							INGEN BEHANDLING	
77 1554	AVERØY		STORVATNET	1800	0							KLORERING	
77 1560	TINGVOLL		TORJUVANNET	1400	12	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING	
74 1563	SUNNDAL		ØRVA	6500	10	4,6	0	18				INFILTRERING, KLORERING	
77 1566	SURNADAL		ØVAGAROSBEKKFN	1000	12	3	2	5	7	2	23	HURTIG SANDFILTRERING, KLORERING	
77 1573	SMØLA		STORVATNET	1000	14	94	2	920	18	8	105	INGEN BEHANDLING	
77 1601	TRONDHEIM		RØDDE	1000	52	1	0	20	1	0	10	KLORERING	

* STEDNR. 12	* KOMMUNE	* VANNVERK	* VANNKILDE	* ANT. PERSONER	* ANT. PRØVER	* GJ. PR. AR.	* KOLIFORME/100 ML 37 C	* KOLIFORME/100 ML 44 C	* TERMOSTABILE	* MINIMUM VERDI	* MAKSIMUM VERDI	* GJ. SNITT	* MINIMUM VERDI	* MAKSIMUM VERDI	* TYPE AV VANNBEHANDLING
77	1601 TRONDHEIM		LØKSDAMMEN	1500	52	5	0	75	3	0	25	0	0	0	KLØRING
77	1601 TRONDHEIM		TEISENDAMMEN	5000	52	10	0	75	5	0	25	0	0	0	KLØRING
77	1601 TRONDHEIM		LEIHSJØEN	25000	52	3	0	30	2	0	20	0	0	0	KLØRING
77	1601 TRONDHEIM		ESTENSTADVANN	4000	10	2	0	5	1	0	5	0	0	0	KLØRING
77	1601 TRONDHEIM		JONSVANNET	75000	52	<1	0	2	0	0	0	0	0	0	SILING, KLØRING
77	1612 HEVNE		KYRKÅTERØRA	2000	3	7	5	8							KLØRING
77	1621 ØRLAND		RUSASETERVATNET	5000	14	4,3	0	22	2	0	10	0	0	0	FULLRENSING, KLØRING, ALKALISERING
77	1627 BJØGN		BARSETHVANNET	1500	0										INGEN BEHANDLING
77	1627 BJØGN		ROTINGÅRD OG ØMØGN BARSETHVANNET	2000	0										INGEN BEHANDLING
77	1630 ÅFJØRD		ØRØVLIVANNET	13000	SPORAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1634 ØPPDAL		ALMA	2300	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	HURTIG SANDEFILTRERING, KLØRING
77	1636 MELDAL		LØKKEN	1500	12	1,5									SILING, KLØRING
77	1638 ØRKDAL		ØRKDAL	4500	7	<1	0	2	<1	0	2	0	0	2	KLØRING
77	1640 RØROS		RØROS	3000	8	10	0	56	1	0	2	0	0	2	KLØRING
77	1644 HOLTÅLEN		ÅLEN	1200	0										INGEN BEHANDLING
77	1648 MIDTRE GAULDAL		STØREN	1500	2	1	0	2	1	0	2	0	0	2	INGEN BEHANDLING
77	1653 MELHUS		MELHUS	3500	23	<1	0	2	0	0	0	0	0	0	KLØRING
78	1657 SKAUN		RUVIK	1300	5	6,5	0	23							INGEN BEHANDLING
77	1657 SKAUN		RØRSA	1000	0										INGEN BEHANDLING
77	1662 KLØBU		KLØBU	2000	0										HURTIG SANDEFILTRERING, KLØRING
77	1663 MALVIK		HUMMELVIK	3000	0										SILING, KLØRING, ALKALISERING
77	1663 MALVIK		VIKHAMMAR	5000	0										SILING, KLØRING
77	1702 STEINKJØR		STEINKJØR	10000	SPORAD	6,5	0	180	0,1	0	3	0	0	0	KLØRING
78	1703 NAMSØS		NAMDALSETD	1000	2	0,5	0	2	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1714 STJØRDAL		STJØRDAL	11000	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SILING, KLØRING

SIENR. I3	AP	KOMUNE	VANNVERK	VANNKILDE	HOVDALSVANNET	ANT. PERSONER	ANT. PRØVER	SOM FORSVNES	KOLIFORME/100 ML	MINIMUM VERDI	GI SITT	MAKSIMUM VERDI	KOLIFORME/100 ML	MINIMUM VERDI	GI SITT	MAKSIMUM VERDI	TYPE AV VANNBEHANDLING I ANVERKET
77	1717	FROSTA			HOVDALSVANNET	1600	11	1	0	4	<1	0	1	0	1	0	SILING, KLOBERING
77	1718	LEKSVIK			JUVVATNET	1200	0										INGEN BEHANDLING
77	1719	LEVANGER			HOKLINGEN	9000	39	<1	0	27	<1	0	2	0	2	0	KLOBERING
77	1721	VERDAL			LEKLENSVANN	9600	6	6	0	22		0	13	0	13	0	KLOBERING
77	1724	VERRAN			KULLTIERN	2000	0										FULLRENSING, KLOBERING, ALKALISERING
74	1729	INDERØY			SKJENSTAD	2500	SPORAD	3,5	0	17	1,8	0	11	0	11	0	KLOBERING
77	1750	VIKNA			RØRVIK	2000	19	30,2	0	280							KLOBERING
77	1804	RØDØ			HØPEN	1500	26	31,5	0	540	13,9	0	79	0	79	0	KLOBERING
77	1804	RØDØ			RØDØ	1500	16	3,8	0	33	1,4	0	4,5	0	4,5	0	KLOBERING
77	1804	RØDØ			RØDØ	2000	26	11,5	0	87	5,96	0	22	0	22	0	SILING, KLOBERING
77	1804	RØDØ			RØDØ	26000	52	5,78	0	46	2,89	0	13	0	13	0	SILING, KLOBERING
77	1805	NARVIK			BJERKVIK	1450	50	<1	0	5	<1	0	1	0	1	0	INGEN BEHANDLING
77	1805	NARVIK			NARVIK	18000	6	<1	0	3	0	0	0	0	0	0	SILING, KLOBERING
77	1813	BIRØNVEY			BIRØNØYSUND	3000	5	1	0	2	<1	0	1	0	1	0	SILING
78	1815	VEGA			VEGA	1300	5	1	0	4	0	0	0	0	0	0	SILING
77	1820	ALSTAHAUG			SANDNESSJØEN	5300	0										INGEN BEHANDLING
77	1824	VÆFSEN			MOSJØEN ALVERK	9000	52	43,9	0	500	1,7	0	12	0	12	0	KLOBERING
78	1828	NESNA			NESNA	1000	SPORAD	6,5	0	13	3,25	0	8	0	8	0	INGEN BEHANDLING
77	1833	RANA			NORSK JERNVERK	3000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	KLOBERING
77	1833	RANA			MØ	20000	3	33	4	79	0,8	0	5	0	5	0	KLOBERING, ALKALISERING
77	1837	MELØY			GLOVEJORD	1450	50	0,15	0	4							INGEN BEHANDLING
77	1940	SALTDA			ROGMAN	2000	0										KLOBERING
77	1841	FAUSKE			SULTJELVA	3000	52	0,17	0	2	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77	1841	FAUSKE			FAUSKE	4000	0										SILING, KLOBERING
77	1850	TYSSEJORD			KJØPSVIK	1400	3	2,25	0	4,5	2,25	0	4,5	0	4,5	0	KLOBERING

VEDLEGG 3

Bakteriologiske råvannsdata for Sverige

BAKTERIOLOGISKE RAVANNSDATA FOR SVERTIGE

* SIDENR.	* KOMMUNE	* VANNVERK	* VANNKILDE	* ANT. * PERSONER * ANT. * SOM * FORSYNES * PR. AR. * SNITT	* KOLIFORME/100 ML 35 C * GJ. MINIMUM * VERDI	* KOLIFORME/100 ML 44 C * GJ. MINIMUM * VERDI	* TYP AV VANNBEHANDLING * I VANNVERKET.		
76	ALF		SURTE	9000			HURTIG SANDFILTRERING		
76	ALINGSAS		ALINGSAS	20500	4	3	1	5	FULLRENSING
76	ALVESTA		ALVESTA	8000	12	<1	<1	2	
76	ARBOGA		ARBOGA	12200	4	38	4	140	LANGS. SANDFILTRERING
76	ARVITDSJAUR		ARVITDSJAUR	4300	7	13	<2	33	ANDRE METODER
76	ARVIKA		ARVIKA	15500	16	15	0	72	FULLRENSING
76	AVESTA		BRUNNBÄCK	16000	6	<1	<1	<2	HURTIG SANDFILTRERING
76	AVESTA		GRUNNVANN	5000	6	<2	<1	3	HURTIG SANDFILTRERING, FULLRENSING
76	BJUV		HOLK	2000	4	<1	<1	<1	HURTIG SANDFILTRERING
76	BJUV		LJUNGSFÄRD	7000	4	<1	<1	<1	ANDRE METODER
76	BODEN		BODEN	26000	4	38	8	49	FULLRENSING
76	BOLLNÄS		BOLLNÄS	15000	3	<2	<2	<2	FULLRENSING
76	BORLÄNGE		FRYSTBRUNNSDALEN	6000					
76	BORLÄNGE		ØVRE TJERNA	36000					
76	BORÅS		BORÅS	70000	65	9	<2	348	HURTIG SANDFILTRERING
76	BORÅS		VISKAFORS	5000	5	8	<2	49	FULLRENSING
76	BOTKYRKA		SEGERSJØ	6500	1	<2	<2	<2	HURTIG SANDFILTRERING
76	BOTKYRKA		TULLINGE	17000	1	<2	<2	<2	HURTIG SANDFILTRERING
76	BROMØLLA		BROMØLLA	8000	12	1	0	4	HURTIG SANDFILTRERING
76	DEGERFORS		DEGERFORS	10000	3	<1	<1	<1	
76	EKSJØ		EKSJØ	9500	4	2	1	5	LANGS. SANDFILTRERING
76	EMABODA		EMABODA	4000	1	<1			HURTIG SANDFILTRERING
76	ENKØPING		ENKØPING	21000					
76	ESKILSTUNA		HYNDEVAD	65000	8	197	14	790	HURTIG SANDFILTRERING
76	ESKILSTUNA		MELBY	8300	12	32	7	79	FULLRENSING

VEDLEGG 4

Bakteriologiske råvannsdata for Canada

BAKTERIOLOGISKE RAVANNSDATA FOR CANADA

STEDNR	STED	ANT. PERSONER	ANT. SOV	ANT. FØDSYNES	ANT. KOLIFORME/100 ML 37 C	ANT. KOLIFORME/100 ML 44 C	ANT. TERMOSTABILE	MINIMUM VERDI	MAKSIMUM VERDI	ANT. GJ. SNIITT	ANT. GJ. SNIITT	MINIMUM VERDI	MAKSIMUM VERDI	TYPE AV VANNREHANDLING I VANNVERKET
77	MANITOBA	13000	52	136	3	1100								FULLRENSING, FLUORTILSETNING, AKTIV KULLFILTRETING, KLØRERING
77	MANITOBA	2900	52	1.3	0	23								FJERNING AV JERN, KLØRERING
77	NEW BRUNSWICK	60000	208	17	0	530	4.5	0	516					KLØRERING
77	NEW BRUNSWICK	20000	508	<1	0	3	<1	0	1					FULLRENSING, KLØRERING
77	NEW BRUNSWICK	50000	156	0	0	0	0	0	0					INGEN BEHANDLING
77	NEW BRUNSWICK	4000	52	0	0	0	0	0	0					INGEN BEHANDLING
77	ONTARIO	75000	26	795	12	18200	43	1	440					FULLRENSING, AKTIV KULLFILTRETING, FLUORTILSETNING
77	ONTARIO	13000	52	262	8	9200	38	1	290					FULLRENSING, SLAMBEHANDLING, KLØRERING
77	ONTARIO	1900	26	8	1	76	1	1	10					FULLRENSING, KLØRERING, FLUORTILSETNING
77	ONTARIO	10900	52	179	1	117000	4	1	290					FILTRETING, KLØRERING, FLUORTILSETNING
77	ONTARIO	53000	52	10	1	10000	2	1	84					FULLRENSING, KLØRERING, FLUORTILSETNING
77	ONTARIO	106000	26	53	1	3100	3	1	172					FULLRENSING, KLØRERING, FLUORTILSETNING
77	ONTARIO	13500	26	14	1	1100	2	1	210					FULLRENSING, KLØRERING
77	ONTARIO	21000	26	40	1	3900	4	1	230					FULLRENSING, KLØRERING, FLUORTILSETNING
77	ONTARIO	2750	26	0	0	0	0	0	0					KLØRERING
77	ONTARIO	13500	52	0	0	0	0	0	0					FILTRETING, KLØRERING
77	ONTARIO	10000	26	0	0	0	0	0	0					KLØRERING
77	ONTARIO	13500	26	1	0	132	0	0	0					KLØRERING, FJERNING AV JERN
77	QUEBEC	23000	26	0.3	0	215								KLØRERING, FLUORTILSETNING
77	QUEBEC	200000	20	500	200	3200	60	0	550					FULLRENSING, KLØRERING
77	QUEBEC	2000000	40	232	11	5420	15	0	300					FILTRETING, KLØRERING, OZONERING
77	QUEBEC	300000	25	648	5	5400	29	1	320					FULLRENSING, KLØRERING, OZONERING
77	QUEBEC	33400	208	0	0	0	0	0	0					INGEN BEHANDLING
77	QUEBEC	1000	52	0	0	0	0	0	0					INGEN BEHANDLING
77	QUEBEC	13500	156	0	0	0	0	0	0					INGEN BEHANDLING
77	SASKATCHEWAN	183000	9	47	<2.3	230	<2.3	<2.3	<2.3					FULLRENSING, KLØRERING
77	SASKATCHEWAN	134000	4	79	<2.3	230	34	<2.3	80					FULLRENSING, KLØRERING

VEDLEGG 5

Bakteriologiske råvannsdata for Danmark

Bakteriologiske BAVANNSDATA FOR DANMARK													

* SIDERUP *													

* AR *	* DISTRIKT *	* VANNVERK *	* VANNKILDE *	* ANT. PERSONER *	* ANT. FORSYNINGS PR.AR. *	* KJ. SVITT *	* KJ. VERDI *	* MINIMUM VERDI *	* MAKSIMUM VERDI *	* KOLFØRME/100 ML 37 C *	* TERMISTABILE KOLFØRME/100 ML 44 C *	* TIPE AV VANNBEHANDLING *	* I VANNVERKET *

77	KØBENHAVN	THORSBØ	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
MERK I I KØBENHAVN FORSYNINGS TILSAMMEN 860000 PERSONER AV GRUNNVANN- OG OVERBELÆTVANNSKILDENE.													
77	KØBENHAVN	KILBÆRUP	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	VALBY	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	SØLHØJ	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	IFDRØRG	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	SØNDRSØ	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	TÅSTRUP-VALBY	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	VALLENSBÆK	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	ST.VEJLEA	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	KARLSLUNDF	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	VARDEGÅRD	GRUNNVANN		0	0	0	0	0				KLØRING
77	KØBENHAVN	SØNDRSØ	SØNDRSØ	26	13	0	33	3	0	7			FULLRENSING, KLØRING, ALKALISERING
77	KØBENHAVN	HARALDSTED SØ	HARALDSTED SØ	26	108	13	350	10	0	23			HURTIG SANDFILTRERING, KLØRING, ALKALISERING

VEDLEGG 6

Bakteriologiske råvannsdata for England
og Frankrike

BAKTERIOLOGISKE RAVANNSDATA FOR ENGLAND

* SIDENTR. I	* DISTRIKT	* VANNVERK	* VANNKILDF	* ANT. PERSONER	* ANT. SOM FORSVINCS	* ANTI-PR. AR.	* KOLLIFORME/100 ML. 37 C	* KOLLIFORME/100 ML. 44 C	* THERMOSTABILE	* TYPF AV VANNREHANDLING		
							* MINIMUM VERDI	* MAXIMUM VERDI	* GJ. SNIITT	* GJ. SNIITT	* I VANNVERKET.	
77	KENT	ORPINGTON	GROUND WATER	28000	104	<1	0	2	0	0	KLØRERING	
77	KENT	NORTH ORPINGTON	GROUND WATER	20000	104	6	0	140	2	0	58 KLØRERING	
77	KENT	BEXLEY	GROUND WATER	57000	104	0	0	0	0	0	KLØRERING	
77	KENT	SHORTLAND	GROUND WATER	23000	104	<1	0	1	0	0	KLØRERING	
77	LONDON	DEPTFORD	GROUND WATER	65000	104	<1	0	6	0	0	KLØRERING	
77	LONDON	WALTON, SURREY	RIVER THAMES	1000000	104		1100	80	10000		LAGRING, HURTIG SANDEFILTRERING, LANGS. SANDEFILTRERING, KLØRERING ALKALISERING	
77	NORTH WEST REG	ASHTON	GROUND WATER	15000	52	0	0	0	0	0	NATRIUMSILIKAT, KLØRERING	
77	NORTH WEST REG	RIVER DEE		2000000	312	24680	160	400000	4700	100	8400 SILING, FULLRENSING, KLØRERING AKTIV KULLFILTRERING	
77	SOUTH WEST W. A.	MELBURY	MELBURY RESERV.	8000	12	35	0	170	33	0	170 LANGS. SANDEFILTRERING, KLØRERING	
77	SOUTH WEST W. A.	ALLIERS	RIVER EXE	20000	12	561	0	1700	315	0	920 FULLRENSING, KLØRERING, ALKALISERING	
77	SOUTH WEST W. A.	PYNES	RIVER EXE	98000	156	2440	20	16000	962	20	3500 FULLRENSING, KLØRERING, ALKALISERING	
77	SOUTH WEST W. A.	UTON	GROUND WATER	<1000	52	0,1	0	2	0	0	0	KLØRERING
77	SOUTH WEST W. A.	GRATWELL	GROUND WATER	15000	52	0,04	0	2	0	0	0	KLØRERING, ALKALISERING
77	SOUTH WEST W. A.	DUTTON	GROUND WATER	35200	52	0,4	0	16	0,6	0	3	KLØRERING
77	SOUTH WEST W. A.	PREWLEY	RIV. OKPMENT	40600	12	8	0	16	7	0	16	FULLRENSING, KLØRERING, ALKALISERING
77	THAMES W. A.	DATCHET	RIVER THAMES	3000000	104		1200	140	7000			LAGRING, HURTIG SANDEFILTRERING, LANGS. SANDEFILTRERING, KLØRERING ALKALISERING
77	YORKSHIRE	COWICK	GROUND WATER	30000	104	0	0	0	0	0	0	KLØRERING
77	YORKSHIRE	EAST NESS	GROUND WATER	50000	104	<1	0	6	0	0	0	KLØRERING

***** 2 *****		***** 1 *****								
* SIDENR. *	* DISTRIKT *	* SIDENR. *	* DISTRIKT *							
* ANT. * PERSONER * SOM * FORSYNES * PR. AR. *	* ANT. * PRØVER * FORSYNES * PR. AR. *	* ANT. * PERSONER * SOM * FORSYNES * PR. AR. *	* ANT. * PRØVER * FORSYNES * PR. AR. *							
* KOLIFORME/100 ML. 37 C *	* KOLIFORME/100 ML. 44 C *	* KOLIFORME/100 ML. 37 C *	* KOLIFORME/100 ML. 44 C *							
* MINIMUM * VERDI * SVITT *	* MINIMUM * VERDI * SVITT *	* MINIMUM * VERDI * SVITT *	* MINIMUM * VERDI * SVITT *							
* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *	* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *	* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *	* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *							
* TYPEN AV VANNBEHANDLING *	* TYPEN AV VANNBEHANDLING *	* TYPEN AV VANNBEHANDLING *	* TYPEN AV VANNBEHANDLING *							
77 YORKSHIRE	RUSWARP	15000	104	3700	0	20100	906	0	8300	FULLRENSING, KLØRNING, ALKALISERING
77 YORKSHIRE	ELWINGTON	1000000	260	20000	2500	200000	2500	100	30000	FULLRENSING, KLØRNING, ALKALISERING
77 YORKSHIRE	CITY OF YORK	161000	52	4588	30	18000	550	0	18000	FULLRENSING, KLØRNING, AKTIV KULLFILTRENING
77 YORKSHIRE	HUTTON	18000	52	0	0	0	0	0	0	KLØRNING
77 YORKSHIRE	BATTINGS RESERV.	185000	52	56	0	440	36	0	440	FULLRENSING, KLØRNING

BAKTERIOLOGISKE DATA FOR FRANKRIKE

***** 1 *****		***** 2 *****								
* SIDENR. *	* DISTRIKT *	* SIDENR. *	* DISTRIKT *							
* ANT. * PERSONER * SOM * FORSYNES * PR. AR. *	* ANT. * PRØVER * FORSYNES * PR. AR. *	* ANT. * PERSONER * SOM * FORSYNES * PR. AR. *	* ANT. * PRØVER * FORSYNES * PR. AR. *							
* KOLIFORME/100 ML. 37 C *	* KOLIFORME/100 ML. 44 C *	* KOLIFORME/100 ML. 37 C *	* KOLIFORME/100 ML. 44 C *							
* MINIMUM * VERDI * SVITT *	* MINIMUM * VERDI * SVITT *	* MINIMUM * VERDI * SVITT *	* MINIMUM * VERDI * SVITT *							
* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *	* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *	* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *	* MAXIMUM * VERDI * I VANNEKRET. *							
* TYPEN AV VANNBEHANDLING *	* TYPEN AV VANNBEHANDLING *	* TYPEN AV VANNBEHANDLING *	* TYPEN AV VANNBEHANDLING *							
77 MOSELLE	ST. NICOLAS DEPORT	25000	7	7	0	48	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77 MOSELLE	ATHIENCILLE	1000	3	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77 MOSELLE	ALLAIN	1000	3	32	1	50	26	1	39	INGEN BEHANDLING
77 MOSELLE	DOMERMAIN	1500	3	15	0	46	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77 MOSELLE	TOMBLAINE	1000	3	0	0	0	0	0	0	INGEN BEHANDLING
77 MOSELLE	MOSELLE	240000	312	17500	110	240000	3400	72	110000	FULLRENSING, KLØRNING, OZONERING

VEDLEGG 7

Bakteriologiske råvannsdata for
Nederland og V-Tyskland

BAKTERIOLOGISKE RAVANNSDATA FOR NEDERLAND

SIDENR. 1

* ANTI. * ANTI. * KOLIFORME/100 ML 37 C * TERMOSTABILF *
 * PERSONER * ANTI. * KOLIFORME/100 ML 44 C *
 * SOM * PRØVER * GJ. * MINIMUM * MAKSIMUM * GJ. * MINIMUM * MAKSIMUM * TYPE AV VANNEHANDLING *
 * FORSYNES * PR. AR. * SNITT * VERDI * SNITT * VERDI * I VANNEVERKET. *
 * AVANNEVERKET *
 * AVANNEVERKET *
 * AVANNEVERKET *

77	EIJSDEN	RIVER WJISE	1000000	104	990000	130000	2400000	200000	79000	350000	LAGRING, FULLRENSING
77	GORKUM	RIVER RHINE	3000000	104	230000	49000	220000	28000	8000	70000	INFILTRERING
77	VREESWIJK	RIVER LEK	3000000	104	500000	13000	160000	16000	8000	31000	FULLRENSING

BAKTERIOLOGISKE RAVANNSDATA FOR V.-TYSKLAND

SIDENR. 1

* ANTI. * ANTI. * KOLIFORME/100 ML 37 C * TERMOSTABILF *
 * PERSONER * ANTI. * KOLIFORME/100 ML 44 C *
 * SOM * PRØVER * GJ. * MINIMUM * MAKSIMUM * GJ. * MINIMUM * MAKSIMUM * TYPE AV VANNEHANDLING *
 * FORSYNES * PR. AR. * SNITT * VERDI * SNITT * VERDI * I VANNEVERKET. *
 * AVANNEVERKET *
 * AVANNEVERKET *
 * AVANNEVERKET *

77	BERLIN	GRUNNANN	2000000	52	0	0	0	0	0	0	FJERNING AV JERN
77	BERLIN	TEGELERSEE	1000000	52	50	10	100	100	100	100	INFILTRERING, FJERNING AV JERN
77	BERLIN	HAVEL	1000000	52	500	100	1000	1000	1000	1000	INFILTRERING, FJERNING AV JERN
77	BONN		500000	52	75000	50000	100000	100000	100000	100000	KLOBERING, OZONERING, AKTIV KULLFILTREERING
77	DYSSELDORF	RHINE	1000000	52	15000	3000	30000	30000	30000	30000	INFILTRERING, OZONERING, AKTIV KULLFILTREERING, KLOBERING
77	HAMBURG	GRUNNANN	1000000	52	0	0	0	0	0	0	FJERNING AV JERN
77	HAMBURG	ELBE	1200000	52	30000	500	60000	60000	60000	60000	INFILTRERING, FJERNING AV JERN
77	KIEL		600000	52	1500	100	3000	3000	3000	3000	INFILTRERING, FJERNING AV JERN
77	LYBECK	LYBECK	300000	52	3000	1000	5000	5000	5000	5000	INFILTRERING, KLOBERING, AKTIV KULLFILTREERING

VEDLEGG 8

Bakteriologiske råvannsdata for USA

BAKTERIOLOGISKE RAVANNSDATA FOR U.S.A.
 STENAR.
 * * * * *
 * AR * DISTRIKT * AVANNEK * AVANNEKILDE *
 * * * * *
 * ANTE * ANT. * ANT. * ANTE *
 * PERSONER * PERSONER * PERSONER * PERSONER *
 * SØN * SØN * SØN * SØN *
 * FORSYNES * FORSYNES * FORSYNES * FORSYNES *
 * * * * *
 * KULLIFORME/100 ML 37 C * KULLIFORME/100 ML 44 C *
 * GJ. * GJ. * GJ. * GJ. *
 * SNITT * SNITT * SNITT * SNITT *
 * VERDI * VERDI * VERDI * VERDI *
 * * * * *
 * THERMOSTABILT * THERMOSTABILT *
 * KULLIFORME/100 ML 44 C * KULLIFORME/100 ML 44 C *
 * MINIMUM * MINIMUM *
 * VERDI * VERDI *
 * * * * *
 * TYPPE AV VANNBEHANDLING * TYPPE AV VANNBEHANDLING *
 * I VANNVERKET. * I VANNVERKET. *
 * * * * *

77	CA/MARTINEZ	MARTINEZ	M. RESERVOIR	25000	104	283	62	700		FULLRENSING, KLØRERING
77	CA/FAIRFIELD	PUTAH SOUTH CANAL	LAKE BERRYESSA	44000	104	23	11	2400		FULLRENSING, KLØRERING
77	CA/MAR-MUNICIPAL	MARIN COUNTY	LAKE ALPINE	170000	156	<2.2		23		FULLRENSING, KLØRERING
77	CA/C.-S.-DIXON	DIXON	GRUNNVANN	8300	104	<2.2	<2.2	2.2		INGEN BEHANDLING
77	CA/BRENTWOOD	BRENTWOOD	GRUNNVANN	39000	52	<2.2	<2.2	<2.2		INGEN BEHANDLING
77	CA/SANITATION DL.	DISCOVERY BAY	GRUNNVANN	1200	26	<2.2	<2.2	<2.2		INGEN BEHANDLING
77	WISCONSIN	LA CRASSE	GRUNNVANN	51100	15	0	0	0		KLØRERING
77	WISCONSIN	MADISON	GRUNNVANN	171700	32	0	0	0		KLØRERING
78	WISCONSIN	MANITOWOC	WICHIGAN LAKE	33400	208	41	1	2400		FULLRENSING, KLØRERING
78	WISCONSIN	KENOSHA	WICHIGAN LAKE	87700	364	398	.0	2400		AKTIV KULLIFILTRERING, KLØRERING
										AKTIV KULLIFILTRERING, KLØRERING