

Drikke- og Husholdningsvand paa Landet.

Af Afdelingsgeolog, Landbrugskandidat *Werner Christensen*.

Drikkevandsspørgsmaalet har paa Grund af dets store hygiejniske Betydning været fulgt med levende Interesse af Sundhedsmyndighederne — først og fremmest i vore Byer og bymæssige Bebyggelser. I mindre Grad har man derimod beskæftiget sig med det tilsvarende Forhold paa Landet, til Trods for at Drikkevandet her ofte betegnes som daarligt, ja ligefrem sundhedsfarligt. — Der er fremkommet Forlydende om, at Sundhedsstyrelsen vil gøre et Fremstød for en Bedring af Drikkevandsforholdene paa Landet. Det vil derfor være af Interesse at faa at vide, hvordan det staar til med Drikkevandet paa Landet, og hvordan det eventuelt kan forbedres.

Spørgsmaalet besvares nedenfor af Afdelingsgeolog *Werner Christensen*, der gennem sin nære Tilknytning til Landbruget og ved sit Arbejde med Sagen har erhvervet sig et nøje Kendskab til disse Forhold.

Indledning.

Noget af det vigtigste ved enhver Husholdning og Bedrift er Adgangen til Vand, og det skal endda helst være sundt og godt Vand. Befolkningens Vandforsyning har som næsten alt andet i denne Verden gennemgaaet en Udvikling. De første Mennesker har anvendt Vand fra Søer, Vandløb og Kilder. Efterhaanden som større Dele af Landet blev bebygget, kunde ikke alle bo ved de naturlige Vandforsyninger, og man er da gaaet over til at grave Brønde, først ret overfladiske og senere dybere. Senere er man ogsaa gaaet over til at foretage Boringer, mange Gange til betydelige Dybder, for at fremskaffe det nødvendige Vand.

Langt op i Tiderne sørgede man selv for Fremskaffelsen af det nødvendige Vand til sin Ejendom. I Købstæderne var der dog Fællesbrønde, eller Vandet blev taget fra Aaer, nogle Steder blev der ogsaa ledet Vand fra Søer ind til Byerne. Det før-

ste egentlige Vandværk her i Landet oprettedes i Odense i Aaret 1853, og først i 1859 fik København sit Vandværk. Det første Vandværk i Landdistrikterne blev oprettet i 1878. Medens det gik ret hurtigt med Oprettelsen af Vandværker i Byerne, gik det noget langsommere i Landdistrikterne. I Aaret 1900 var der saaledes kun 88 Vandværker i Landdistrikterne. I 1935 var der i Landdistrikterne 1745 Vandværker, der forsynede ca. 611 000 Personer med Vand. Indbyggerantallet i Landdistrikterne var da ca. 2 062 000 (9). Selv om der siden da er oprettet en Del nye Vandværker, saa maa man dog vist regne med, at over 1 Million Mennesker faar Vand fra Enkeltforsyninger.

Det er Grundvandet, der danner Basis for langt den største Del af Vandforsyningen i Danmark. Grundvandet har sin Oprindelse i Nedbøren. Ser man paa Vandet, saaledes som det samler sig paa Jordoverfladen efter stærke Regnskyl, da er det mest en brunlig-graa, mere eller mindre snavset Vædske. Farven stammer fra opslæmmede Jordpartikler og Humusstoffer. Men desuden indeholder Vandet en Del opløste Salte, og endvidere indeholder Overfladevandet en Del Bakterier og andre Mikroorganismer. Omkring Bebyggelser er der særlig Betingelser for, at Overfladevandet forurenes, dels fra Gødning og dels fra forskelligt andet Affald, og denne Forurening vil ikke alene bestaa i opløste og opslæmmede Stoffer, der vil ogsaa være særlig mange Mikroorganismer, deriblandt meget let Varmblodskoli, altsaa Bakterier, der stammer fra Menneskers eller Dyrs Tarmkanal, samt Forraadningsbakterier.

Ved Nedsivningen i Jorden renses Vandet imidlertid, idet Jordbunden har en særlig Evne til at filtrere Vandet, saa det bliver rent og klart. Desuden tilbageholdes Bakterier og andre Mikroorganismer, saaledes at man i Regelen kan regne med, at Vandet fra bare nogle Meters Dybde er fri for Forurening af opslæmmede Partikler og Mikroorganismer. De i Vandet opløste Salte forbliver i Opløsning, og ved Passagen gennem Jordlagene, særlig de øverste, opløser Vandet yderligere Kuldioxyd og forskellige Salte. Et passende Saltindhold i Vandet giver netop dette en frisk og god Smag.

Vandets Nedsivning vil fortsætte, indtil det før eller senere

naar ned til Grundvandet, det vil sige det Sted, hvor alle Porer i Aflejringerne er vandfyldte. Naar man ser bort fra Bornholm, der geologisk set stærkt afviger fra det øvrige Land, er Landet næsten overalt dækket med mer eller mindre tykke Lag af Aflejringer fra Istiden. I disse Aflejringer veksler det mellem Grus, Sand og Ler. Medens Vandet forholdsvis let passerer gennem Grus og Sand, saa kan Lerlagene være saa tætte, at de næsten standser Vandets Passage; de er med andre Ord vandstandsende. Ovenpaa saadanne vandstandsende Lag vil der derfor dannes ligefrem underjordiske Søer, hvor alle Porer er vandfyldte, altsaa Grundvandssøer. Dette Grundvand er imidlertid ikke stillestaaende, men i stadig Bevægelse, idet dog Bevægelsen særlig er knyttet til de porøse Aflejringer, som man derfor kalder vandførende, i Modsætning til de tætte Aflejringer af Ler, der i Praksis kan være helt *vandstandsende*, selv om de ogsaa er *vandmættet*.

Naar man skal fremskaffe Grundvand, er det ikke nok at komme ned under Grundvandsspejlet; man skal ogsaa komme ned i vandførende Lag, og jo grovere Materiale, man træffer, jo mere vandførende er det. Det er det, man i daglig Tale kalder Vandaarer. Naar man finder Grundvand i ringe Dybde, vil det i mange Tilfælde dreje sig om lokale Grundvandssøer, der hviler paa vandstandsende Lerlag i Istidsaflejringerne. For at faa rigeligt Vand gælder det om at træffe de vandførende Lag. Da Jordarterne i vore Istidsaflejringer kan veksle meget stærkt, kan man ofte erfare, at Brønde og Boringer, der ligger nær hinanden, maa føres ned til forskellig Dybde, og at der kan være stor Forskel paa deres Ydeevne. Den egentlige sammenhængende Grundvandshorisont ligger ofte meget dybere og hviler paa vandstandsende Lag, der er ældre end Istidsaflejringerne.

Der er de fleste Steder her i Landet ret gode Betingelser for Fremskaffelse af Grundvand, og det er da ogsaa dette, der hovedsagelig anvendes til saavel Drikke- og Husholdningsvand som i Industri og andre vandforbrugende Erhverv. Der er nu to vidt forskellige Maader, hvorpaa Befolkningen skaffer sig det nødvendige Vand. Den ene er den kollektive, hvor et

Vandværk leverer Vandet til Beboerne inden for et større eller mindre Omraade, den anden er den, at den enkelte Ejendom har sin egen Vandforsyning.

I Købstæderne og de større Stationsbyer findes overalt Vandværker, hvoraf langt de fleste drives kommunalt, og disse fremskaffer i de allerfleste Tilfælde Vandet gennem Boringer, der er ført ned i de dybere liggende Grundvandshorisonter. Ved disse Vandværker bliver Vandet næsten altid iltet og filteret, hvorved blandt andet Jern og Mangan fjernes. For de større Vandværkers Vedkommende udføres endvidere jævnlig Kontrol med Vandets Bakterieindhold, saaledes at man kan regne med, at det Vand, der kommer ud til Forbrugerne, hygiejnisk set er i Orden.

Ogsaa ude omkring i Stationsbyer og i Landsbyer er der efterhaanden oprettet mange kollektive Vandværker. Driftsformen er her næsten altid Andelsselskaber eller Interessentskaber. Disse Værker faar ogsaa i de fleste Tilfælde Vandet fra Boringer, men af de 1745 Vandværker, der i 1935 fandtes i Landdistrikterne, fik dog de 443 Vandet fra Brønde, medens 190 Værker udnyttede Vandet fra Kildevæld. Medens Byernes Vandværker næsten altid har Rensningsanlæg til Behandling af Vandet, saa var der kun indrettet Rensningsanlæg ved 465 af Landdistrikternes Vandværker (9). Ved disse mindre Vandværker bliver der ogsaa meget sjældent foretaget Kontrol med Vandets Renhed, og der findes Eksempler paa, at mindre Vandværker, baseret paa Brøndvand, leverer ret stærkt forurenat Vand, ja endog Vand, der indeholder Varmblodskoli. Men stort set kan man dog vel nok regne med, at de allerfleste kollektive Vandværker leverer Vand, der hygiejnisk set er nogenlunde forsvarligt.

Vandforsyningen paa Landet i Dag.

Som allerede nævnt kan man skønne, at der stadig ude paa Landet findes over 1 Million Mennesker, der faar deres Vand fra Ejendommens egen Vandforsyning. Denne bestaar i de allerfleste Tilfælde af en Brønd, overfladisk eller dyb, alt efter Grundvandsforholdene paa Stedet. I de Egne af Landet, hvor

der findes Kildevæld, udnyttes disse ogsaa i mange Tilfælde til en Ejendoms Vandforsyning. I Omraader, hvor Grundvandet ligger meget dybt, og hvor det derfor er bekosteligt at grave Brønde eller foretage Boringer og desuden besværligt at faa Vandet pumpet op, anvendes i ikke saa faa Tilfælde Vandet fra Vandhuller og Mergelgrave til Husholdningsvand. Kun ganske undtagelsesvis findes der Ejendomme, der forsynes med Vand direkte fra egen Boring.

Hvordan er nu det Vand, der staar til Raadighed for denne Del af Befolkningen?

Desværre viser de foreliggende Kendsgerninger, at det kun i faa Tilfælde er godt Vand, og at det i særdeles mange Tilfælde endda er meget daarligt Vand. Selv har jeg haft Lejlighed til i Aarene 1940—42 at undersøge Forholdene i to Sogne paa Silkeborgegnen, det ene beliggende i Viborg Amt, det andet beliggende i Randers Amt, samt et Sogn i Præstø Amt og et Sogn i Frederiksborg Amt. I disse Omraader har jeg besøgt ca. 300 Vandforsyninger, og heraf de allerfleste paa Landbrugsejendomme. Hvert eneste Sted blev Forholdene iagttaget, og der blev foretaget Notater om Brønden og dens nærmeste Omgivelser. Endvidere blev der hvert Sted udtaget Prøve til bakteriologisk Undersøgelse, der blev foretaget ved Statens praktisk-sundhedsmæssige Undersøgelser. De nødvendige Midler til Betaling af de bakteriologiske Analyser blev ydet mig af Laurits Andersens Fond. Fra ca. Halvdelen af Lokalteterne blev der endvidere udtaget Prøver til kemiske Analyser, som vi selv udførte ved Danmarks Geologiske Undersøgelser kemiske Laboratorium.

Det er ikke muligt her at fremlægge hele dette Materiale, men det skal dog fremhæves, at selv om jeg begyndte Undersøgelserne med Mistanke om, at mange Brønde var forurenede, saa viste det sig at være langt værre, end jeg havde antaget, og paa Statens praktisk-sundhedsmæssige Undersøgelser var de nærmest chokerede over saa mange forurenede Vandprøver.

Det har allerede været nævnt, at det rene, ublandede Grundvand er bakteriefrit, og dertil kommer, at selv om det skulde blive forurenat med nogle enkelte Bakterier, saa giver det daar-

lige Vækstbetingelser for Bakterierne. Overfladevand er derimod næsten altid stærkt inficeret med Bakterier, deriblandt mange Forraadnelsesbakterier. Derfor er det altid betænkeligt, naar Drikke- og Husholdningsvand har et stort Kimtal. Det vigtigste ved den bakteriologiske Undersøgelse er imidlertid at faa fastslaaet, om Vandet sundhedsmæssigt set betyder nogen Fare. Da Undersøgelser for de enkelte Sygdomsbakterier vil være næsten umulig, gaar man en anden Vej ved Undersøgelsen, idet man undersøger, om Vandet indeholder Kolibakterier. Man undersøger, om der i Vandet findes laktoseforgærende Bakterier, da dette er en Reaktion for Bakterier af *Koli-Aerogenes*-Gruppen. Denne Gruppe af Bakterier er en Samlegruppe, der ogsaa omfatter Varmblodskoli, altsaa Bakterier stammende fra Menneskers eller Dyr's Tarmkanal. Finder man nu laktoseforgærende Kim i Vandet, foretages der en Bestemmelse af deres Antal, og Undersøgelsen føres videre, idet man ved forskellige Prøver undersøger, om Vandet ogsaa indeholder Varmblodskoli.

Alene Tilstedeværelsen af laktoseforgærende Kim viser, at Vandet har været udsat for Forurening, og for godt Vandværksvand vil man forlange, at der er 0 og ved Brøndvand kun ganske faa af disse Kim pr. 100 ml. Viser den videre Undersøgelse, at Vandet indeholder Varmblodskoli, saa ved man, at Vandet er forurennet med Udtømmelser fra Mennesker eller Dyr, og saadant Vand kan være sundhedsfarligt, hvorfor det ikke maa anvendes til Drikke- og Husholdningsbrug. Efter Kogning kan det vel i en Nødssituation anvendes.

Ved den bakteriologiske Vandundersøgelse foretages endvidere en Bestemmelse af Kimtallet, der viser, hvor mange Kim der findes pr. ml af Vandet ved Dyrkning paa en Gelatine-Næringsopløsning. Ved Vandværksvand vil man forlange, at der ikke findes over 100 Kim pr. ml, medens man ved Brøndvand, der næsten altid viser et ret højt Kimtal, vanskeligt kan sætte nogen bestemt Grænse. Finder man ved Brøndvand mere end 300—500 Kim pr. ml, maa man dog nære Betæneligheder ved Vandet, idet det tyder paa rigelig Forurening. Endvidere undersøges der for gelatinesmeltende Bakterier, hvortil hører

Bac. cloacae, der forgærer Mælkesukker. Det er ikke en Bakterie, der fremkalder Sygdomme, men dens Forekomst i større Mængder i Drikkevand viser, at Vandet ikke er godt. Disse Bakterier bør slet ikke forekomme i Vandværksvand.

Ogsaa de kemiske Analyser kan sige os en Del om Vandets hygiejniske Tilstand. Saaledes regnes Tilstedeværelsen af Nitrat, Nitrit, Ammonium og Fosfat i Almindelighed som Indikatorer paa Forurening. Disse Stoffer kan dog ogsaa findes i ikke forurenede Vand, men findes de i større Mængde i Brøndvand, bør man have Opmærksomheden henvendt paa eventuel Forureningsmulighed, idet det tyder paa Indblanding med Overfladevand. Stofferne i sig selv betyder ikke noget sundhedsmæssigt set. Brøndvand vil næsten altid indeholde noget Nitrat, men overstiger Indholdet ikke 20—30 mg pr. l, og ledsages det ikke af Nitrit og Ammonium, tyder det paa, at Vandet er godt iltet og filtreret, og det er da uden Betydning. Et unormalt højt Indhold af Klorid i Brøndvand tyder ogsaa paa Forurening fra Møddinger eller Køkkenkloaker. I rent Brøndvand vil Kloridindholdet de fleste Steder i Landet ligge paa 20—30 mg pr. l, og kommer det over 50 mg, vil der være Sandsynlighed for Forurening. I Kystegne og i Marsken ligger Kloridindholdet dog ofte højere, ligesom man mange Steder i Landet finder stærkt kloridholdigt Grundvand, især fra større Dybde, hvor Kloridindholdet stammer fra Indblanding af vandrende Saltopløsninger. Kommer Kloridindholdet op paa 300—400 mg pr. l, smager Vandet salt, og ligger det ret meget højere, er det uanvendeligt til almindeligt Brugsvand. Man er interesseret i, at Haardheden i Husholdningsvandet ikke er for stor, og det viser sig, at det forurenede Vand mange Gange er særlig haardt, undertiden dobbelt saa haardt som det normale paa en Egn.

Kaliumpermanganattallet (Iltforbruget) er et Udtryk for Vandets Indhold af organisk Stof. Medens Grundvandet har et ringe Indhold af organiske Stoffer, saa har Overfladevandet et stort Indhold. Højt Kaliumpermanganattal tyder derfor paa Indblanding af Overfladevand, og ved godt Drikkevand vil man i Almindelighed kræve, at det ikke ligger over 12, svarende til et Iltforbrug paa 3 mg pr. l. Vandet fra Brønde i Nærheden af

Moser og fra Kærstrækninger vil dog ofte indeholde en Del Humus og derfor have højere Kaliumpermanganattal, uden at man kan tale om Forurening.

Der opstilles ofte Grænsetal for Indholdet af forskellige opløste Stoffer i Drikkevand. Det er imidlertid meget vanskeligt, da der under forskellige Forhold ikke altid kan skaffes Vand, uden at disse Grænsetal overskrides. Ved en Bedømmelse af Drikkevand maa man derfor tage Hensyn til saavel Analysen som til de lokale Forhold. Det eneste, man altid maa kræve, er, at Vandet ikke er sundhedsfarligt.

Tabel 1. Antal og % af bakteriologisk forurenede Vandprøver.

Vandforsynings Art	Antal Under- søgelser	Med laktose- forgærende Bakterier		Med Varmblodskoli		Med gelatine- smeltende Bakterier	
		Antal	%	Antal	%	Antal	%
<i>Jylland.</i>							
Boringer	10	5	50	0	0	3	30
Dybe Brønde (over 10 m)	30	29	97	6	20	24	80
Middeldybe Brøn- de (4—10 m) ..	49	45	91	11	22	37	76
Overflade-Brønde (under 4 m) ...	30	30	100	7	23	14	45
Kilder	22	22	100	3	14	12	55
Vandhuller og Mer- gelgrave	13	13	100	5	38	11	85
	154	144	93,5	32	20,9	101	65,6
<i>Sjælland.</i>							
Sogn i Østsjælland	60	57	95	9	15	55	92
Sogn i Nordsjælland	60	57	95	17	28	55	92

I Tabel 1 gives en Oversigt over Forureningen i Vand ud fra Resultaterne af de bakteriologiske Undersøgelser, som jeg fik udført ved Statens praktisk-sundhedsmæssige Undersøgelser. Materialet fra Silkeborgegnen har jeg opdelt efter Vandforsyningsens Art. Ved Analyserne fra Sjælland er der ikke foretaget nogen Opdeling, men paa 5 Undtagelser nær drejer det sig om Brønde af forskellig Dybde.

Af Tabellen fremgaar det, at over 90 pCt. af de undersøgte Vandforsyninger gav Vand, der indeholdt laktoseforgærende Bakterier, og i 20 pCt. af Prøverne blev der endog identificeret Varmblodskoli. Hvor der fandtes laktoseforgærende Bakterier i Vandet, var Antallet i mange Tilfælde uhyggelig stort. I Tabel 2 gives en Oversigt over Antallet af laktoseforgærende Bakterier pr. 100 ml Vand i de 225 undersøgte Prøver af Brøndvand. Hvor der fandtes laktoseforgærende Kim i Vand fra Boringer, var Antallet kun ringe og skyldes sandsynligvis Forurening i Vandbeholdere eller Ledning.

Tabel 2. Antal laktoseforgærende Kim pr. 100 ml Vand.

	Antal Undersøgelser	0	1— 10	10— 100	100— 500	500— 1600	over 1600
Jylland	109	5	6	34	35	13	16
Sjælland	116	2	11	53	24	10	16

Tallet 1 600 er den øverste Grænse for Beregning af Antallet efter de anvendte Metoder.

Ogsaa den almindelige Kimtælling efter Dyrkning paa Gelatine-Næringssubstrat gav gennemgaaende høje Kimtal. I Tabel 3 gives en Oversigt over Kimtallenes Størrelse i de 225 Prøver af Brøndvand.

Tabel 3. Kim pr. ml efter Dyrkning paa Gelatine-Næringssubstrat.

	Antal Undersøgelser	Under 100	100— 300	300— 1000	1000— 10000	over 10000
Jylland	109	8	20	25	48	8
Sjælland	116	3	19	47	46	1

Man ser af Tabellen, at over Halvdelen af Prøverne har saa høje Kimtal, at man alene ud fra disse hygiejnisk set maa nære store Betæneligheder ved Vandet. Det højeste, der blev fundet, var 92 000 Kim pr. ml.

Ogsaa de kemiske Analyser viste i de fleste Tilfælde Tegn paa Forurening. Paa faa Undtagelser nær indeholdt Vandet Nitrat, mange Gange endda i betydelige Mængder. I Tabel 4 gives en Oversigt over Nitratindholdet i de 103 Prøver af Brøndvand, der blev underkastet kemisk Analyse.

Tabel 4. mg Nitrat pr. l.

	Antal Undersøgelser	Under 5	5— 25	25— 100	100— 200	200— 500	over 500
Jylland	47	4	8	28	4	2	1
Sjælland	56	8	3	21	15	9	0

Man ser af Tabellen, at Nitratinholdet i Brøndvandet fra Sjælland gennemgaaende ligger noget højere end i det fra Jylland.

De andre Forureningsindikatorer, Nitrit, Ammonium og Fosfat, der, naar de forekommer i Vand, for det meste kun findes i smaa Mængder, var ogsaa i mange Tilfælde til Stede i Vandet. I Tabel 5 gives en Oversigt over deres Hyppighed i de undersøgte Prøver af Brøndvand.

Tabel 5.

	Antal Undersøgelser	Antal Prøver forurenede med		
		Nitrit	Ammonium	Fosfat
Jylland	47	16	11	28
Sjælland	56	35	14	31

Interessant er det ogsaa at lægge Mærke til, hvorledes Vandets Haardhed, altsaa dets Indhold af Kalcium og Magnium varierer. Vandet fra de kalkfattige, sandede Omraader paa Silkeborgegnen er saaledes særdeles blødt, medens det fra de kalkrige sjællandske Omraader er haardt. De udførte Analyser viser, at jo mere kemisk Forurening, der er i Vandet, jo haardere er det. De Prøver fra Jylland, der har over 10° Haardhed, er saaledes alle forurenede, og for Prøverne fra Sjælland er det saadan, at naar Haardheden ligger meget over 20°, saa har de et højt Nitratinhold. I Tabel 6 gives en Oversigt over Haardheden i de undersøgte Prøver af Brøndvand.

Tabel 6.

	Antal Under- søgelser	Tyske Haardhedsgrader						
		0— 4	4— 8	8— 12	12— 18	18— 30	30— 40	over 40
Jylland	47	14	19	8	5	1		
Sjælland	56			1	10	34	9	2

Selv om Analyserne viser, at Vandet fra Brøndene ofte er forurennet, saa er Indholdet af organiske Stoffer i de fleste Tilfælde ret lavt. Kun ved 11 af de 47 Brønde fra Jylland og ved 14 af 56 Brønde fra Sjælland har Vandet et Kaliumpermanganattal, der ligger over 12 (Iltforbruget over 3). Jern- og Manganindholdet ligger næsten overalt lavt i Brøndvandet. Jernindholdet er saaledes kun undtagelsesvis paa over 0,2 mg pr. l.

I Tabel 7 anføres nogle Eksempler paa Vandanalyser fra de undersøgte Omraader, og nedenfor er knyttet nogle Kommentarer til disse og de Lokaliteter, hvorfra Prøverne stammer.

Tabel 7. Eksempler paa Vandanalyser.

Løbe Nr.	1	2	3	4	5	6	7
	Boring	Brønd 8 m	Brønd 6 m	Brønd 4 m	Brønd 45 m	Brønd 3 m	Brønd 3 m
Gelatine 22 ° C. Kim pr. ml	10	1500	65	1500	900	1850	13000
Laktoseforgærende Kim pr. 100 ml	0	over 1600	0	540	130	540	over 1600
Varmblodskoli				+	+	+	
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	421	427	336	366	153	61	31
Sulfat (SO ₄ ⁻)	8	63	68	65	37	65	20
Klorid (Cl ⁻)	112	279	95	55	23	62	25
Nitrat (NO ₃ ⁻)	0	253	162	141	Spor	298	32
Nitrit (NO ₂ ⁻)	0	0,08	0	Spor	0	0,15	0
Fosfat (PO ₄ ⁻)	0	3,5	0	0,4	Spor	0,5	0,1
Ammonium (NH ₄ ⁺)	Spor	0	0	0	0	0	0
Kalcium (Ca ⁺⁺)	66	272	162	156	57	67	22
Magnium (Mg ⁺⁺)	52	47	8	13	5	15	2
Natrium (Na ⁺)	61	65	84	54	16	99	20
Kaliumpermanganattal ...	7,9	19,8	4,7	10,7	2,8	12,0	6,3
Haardhed, tyske Grader..	21,2	48,9	24,6	24,8	9,1	12,8	3,5

Eksemplerne 1—4 er fra Sjælland, 5—7 fra Jylland.

Analyse Nr. 1 er udført paa Vand fra en Boring paa en Gaard i Østsjælland. Boringen er beliggende paa Gaardspladsen. Der er automatisk Pumpe med Hydrofor og indlagt Vand. Boringen gaar ned i Kalken, og Vandet pumpes direkte fra Borerøret. Analysen viser, at dette Vand har et særdeles lavt Indhold af Bakterier, og at det er fuldstændig fri for Forurening af nogen Art.

Analyse Nr. 2 er udført paa Vand fra en stærkt forurenede Brønd paa 8 m, hvori der er foretaget Boring ned i Kalken. Vandet stiger fra Boringen op i Brønden og pumpes op med Haandpumpe. Brønden og Omgivelserne lider af alle mulige Brøndfejl. Bemærk de mange laktoseforgærende Bakterier, det høje Nitratindhold, Nitrit, Fosfat og den store Haardhed. Vandet er uegnet til Husholdningsvand. Blev Vandet taget direkte fra Borerør ned i Kalken, vilde det sikkert være lige saa rent som Vandet ved *Analyse 1*.

Analyse Nr. 3. Vandet stammer fra en Brønd beliggende midt paa en Gaardsplads. Der er tæt Dæksel, automatisk Pumpe med Hydrofor. Gaardspladsen er ren. Man har et Eksempel paa, at Vandet, trods Brøndens ikke særlig gunstige Beliggenhed, viser en meget fin bakteriologisk *Analyse*. Vandet har et stort Nitratindhold, men ellers ingen Forureninger. Hygiejnisk set skulde dette Vand være godt.

Analyse Nr. 4. Vandet stammer fra en gammel Kampestensbrønd, ogsaa beliggende paa en Gaardsplads. Der er automatisk Pumpe med Hydrofor. Omgivelserne er stærkt forurenede, og et Trædæksel over Brønden er ikke tæt. Fjerkræ færdes paa Dækslet. Vandet er stærkt bakteriologisk forurenede og fuldstændig uegnet til Husholdningsvand. For at faa godt Vand, maa der foretages en Boring eller graves en ny Brønd uden for Gaarden.

Analyse Nr. 5. *Analysen* er udført paa Vandværksvand fra en meget dyb Brønd beliggende ude i en Mark. Brønddækslet er utæt. Vandet pumpes ved Hjælp af en Vindmotor op i en Vandbeholder, hvorfor det tit staar længe i Beholderen. En Luge til Vandbeholderen stod aaben. Den bakteriologiske *Analyse* viser paa Grund af Indholdet af Varmblodskoli, at Vandet er ganske uegnet til Drikkevand, og endnu værre er det, at der herfra leveres Vand til ca. 25 Husstande. Den kemiske *Analyse* tyder ikke paa Indblanding af Overfladevand.

Analyse Nr. 6. Vandet stammer fra en 3 m dyb, gammel Brønd sat af Teglsten og beliggende paa en Gaardsplads nær Stald. Tidligere var der Mødding paa Gaardspladsen. Meget snavset rundt om Brønden. Utæt Dæksel. Jernpumpe. Vandtrug.

Den bakteriologiske Analyse viser, at Vandet er ganske uanvendeligt til Husholdningsvand, ja, for den Sags Skyld ogsaa til Spandevask og til Kreaturvanding. Ogsaa den kemiske Analyse viser, at Vandet er stærkt forurenet. For at faa godt Vand, maa Brønden flyttes uden for Gaarden, eller sikkert endnu bedre: der bør udføres en Boring.

Analyse Nr. 7. Vandet stammer fra en 3 m dyb Brønd sat af Betonrør, ført godt op over Jorden. Ligger paa en ret ren Gaardsplads. Vandet trækkes op af Brønden ved Hjælp af en Brøndvinde. Brønden er derfor aaben, men med Brædder omkring. Den bakteriologiske Undersøgelse viser et meget stort Antal af Kim, ogsaa laktoseforgærende Bakterier. De mange Bakterier i Vandet stammer sandsynligvis dels fra, at der falder forurenet Støv ned i Brønden, dels fra at der sænkes urene Spande ned i Brønden, da der ikke var nogen fast Spand ved Vinden. Der var ingen kemisk Forurening, der tydede særlig paa Forurening med urent Overfladevand. Bliver en saadan Brønd rensed og forsynet med tæt Dæksel, vil der sikkert ikke være noget i Vejen med Vandet.

Det vil af Oversigten over Resultaterne af de foretagne Vandundersøgelser og Eksemplerne paa Vandanalyser fremgaa, at det staar meget slet til med Drikke- og Husholdningsvandet paa Landet de allerfleste Steder, hvor der ikke findes kollektive Vandværker, og ved de mindre Vandværker er det, som det ogsaa fremgaar af Eksemplet, heller ikke altid lige godt. Af Eksemplerne paa Vandanalyser fremgik det dog ogsaa, at naar blot Vandforsyningsforholdene er i Orden, saa kan man faa udmærket Vand. Men naar man har iagttaget de enkelte Brønde og deres Omgivelser samt andre Vandforsyningskilder af mere primitiv Art, saa undrer man sig egentlig ikke over Resultatet.

Det var en stor Sjældenhed ved Undersøgelsen i Marken at finde en Brønd, der fuldt ud tilfredsstillende de mest rimelige hygiejniske Krav, og de allerfleste Brønde er langt fra i Overensstemmelse med Bestemmelserne, som Normal-Sundhedsvedtægten foreskriver, og som i Hovedsagen gaar ud paa, at Brønden skal være frit beliggende og altsaa ikke maa anbringes

inde under Husene. Brønden skal ligge mindst 10 m fra Stalde, Hønsegaarde, Rendestene og Kloakledninger og mindst 15 m fra Latriner, Ajlekummer og Møddinger samt Afløb fra disse. Brønden skal være forsynet med stærkt, tætsluttende Dæksel, og Brøndsætningens Kant skal rage mindst 20 cm op over de nærmeste Omgivelser. Brøndens nærmeste Omgivelser skal i en Omkreds af mindst 2 m og med Fald udefter være forsynet med Brolægning eller Belægning med Cementbeton. Der skal være en forsvarlig Pumpe, helst anbragt saaledes, at Spildevandet ikke løber ned paa Dækslet, men til en tæt Rendesten eller Rørledning. Brønden skal opføres af helbrændte Mursten og indvendig pudses med Cement eller af vandtætte Betonrør med Fugerne mellem Ringene tættet med Cementmørtel. Desuden bør Brøndsætningen i en Dybde af 2,5 til 5 m omgives af et 35 cm tykt Lag af stampet Ler. Ingen Brønde maa anlægges, forinden Sundhedskommissionen har godkendt deres Beliggenhed og Indretning.

Saafernt alle Brønde opfyldte disse Bestemmelser, vilde Brøndvandet være langt bedre. Der er heller ingen Tvivl om, at vore Sundhedsautoriteter vil gøre et Fremstød for at faa disse Bestemmelser respekteret. Men hvorfor vente til Kontrollen kommer. De her omtalte Undersøgelser viser, at langt de fleste Brønde giver daarligt Vand. Af hygiejniske og æstetiske Grunde maa enhver være interesseret i at faa Fejlene rettet og fremskaffe sundt og godt Vand til Husholdning og for den Sags Skyld ogsaa til Husdyrbesætningen.

Det er ikke gør ligt her at komme ind paa alle de forskellige Brøndfejl, men de mest almindelige skal kort omtales. Det er saaledes meget almindeligt, at Brøndene er forkert placeret, navnlig at de ligger for nær Møddinger og Stalde eller under Bygninger, hvorved Udluftning af den omliggende Jord er umulig. En anden almindelig Fejl er den, at Brønden ligger lavt, og Overfladevand staar og siver rundt om. Er der saa ikke en betonstøbt Plads om Brønden og Brøndsætningen ført højt nok op, saa kommer der let Overfladevand i Brønden. I langt de fleste Tilfælde er Brøndens Konstruktion ogsaa daarlig. Saaledes yder de gamle Kampestensbrønde, hvoraf der endnu er

en Del, ingen Sikkerhed mod Tilførsel af Overfladevand gennem Sprækker. Hvor ofte ser man ikke, at saadan en gammel Brønd har forskudt sig foroven, saaledes at der er gabende Huller mellem Brøndsætningen og Dækslet.

Endvidere er tætte Brønddæksler en stor Sjældenhed. Enten er de af Brædder eller Planker, mere eller mindre mørnet og sjældent tætte, eller ogsaa er de af Beton, men da næsten altid i to Halvdele og med en Revne imellem, ligesom de ikke slutter tæt til Pumpen. Dertil kommer, at Haandpumper næsten altid er anbragt saadan, at man skal staa paa Dækslet og pumpe, og det Snavs, der tabes fra Fodtøjet, skylles i Regnvejlr lige ned i Brønden. Der kan være uhyggelige Ting imellem.

Hvor der er Kloakering, er det heller ikke altid lige godt. Kloakledninger lægges mange Gange tæt forbi Brønden, og de er ikke altid lige tætte, undertiden er de endda lagt af almindelige Drænrør. Lige tæt op ad Brønden kan der findes Kloakbrønde med et stinkende Indhold, ja, jeg har Eksempler paa, at der fra Køkkenkloak gaar Ledning til Kloakbrønd ved Brønden, og saadanne Kloakbrønde er ikke altid helt tætte.

Endvidere skal jeg omtale Brøndens nærmeste Omgivelser. Her foretages ofte Spandevask og undertiden ogsaa Opvask af Pander og Gryder, hvorfor der ogsaa staar og siver snavset Vand, ja, det er saamænd ikke ualmindeligt, at Natpotten holdes under Pumpetuden og skylles, Vandet kastes nok lidt til Siden, men det naar ikke langt. Mange Gange færdes ogsaa Fjerkræet paa Brønddækslet, og Hunde og Børn bruger det til Legeplads.

Ved Samtaler med Folk under Undersøgelsen var der nogle Udtalelser, der stadig kom igen. Enten blev der sagt, at Brønden lige var rensset, eller ogsaa trængte den til at blive rensset. Det er selvfølgelig vigtigt at faa Urenheder fjernet fra Bunden af Brønden, men mere vigtigt er det at forhindre Urenheder i at komme i Brønden. Taler man med Brøndgravere, saa er det mærkelige Ting, de har fundet i Bunden af Brønde: døde Frøer og Tudser, Kyllinger, forskellige Smaating, der maa være kastet gennem Sprækker af Børn, og desuden et Lag af mørkt, stinkende Slam.

De her nævnte Fejl er meget almindelige Brøndfejl, og Resultaterne af Fejlene har tydeligt givet sig til Kende ved Vandets Kvalitet, saaledes som det fremgik af de bakteriologiske og kemiske Undersøgelser. Man kan vel ogsaa nogenlunde gaa ud fra, at Brøndforholdene i hele Landet ret nær svarer til Forholdene i de Sogne, jeg tilfældigvis har undersøgt. Andre, der har foretaget Brøndundersøgelser paa Landet, er da ogsaa kommet til lignende Resultater.

Saaledes har Kredslæge *Jens Jensen* i Kalundborg (4) i 1941—42 foretaget en Besigtigelse af alle Brønde i en Landkommune. Ved Bedømmelsen af Brøndene gik han ud fra Sundhedsvedtægten for Kommunen, der fuldstændig svarer til Normalsundhedsvedtægten udsendt af Indenrigsministeriet. Jeg skal her gengive et Skema over Resultatet af Undersøgelsen af Brøndene.

Tabel 8. Resultat af Undersøgelser af Brønde. (Efter *Jens Jensen*) (4).

	Tilfredstil- ler Kravene i Sundheds- vedtægten		Bruge- lige		Daarlige		Yderst daarlige		Antal ialt
	Antal	pCt.	Antal	pCt.	Antal	pCt.	Antal	pCt.	
Privat Vandværk..	4	11,1	10	27,8	13	36,1	9	25	36
Brønd med Ledning til Pumpe i Huset	11	17,4	19	30	20	31,7	13	20,6	63
Brønd med Pumpe paa Laaget	5	3	40	24	73	44,2	47	28,4	165
Brønd uden Pumpe	0	—	2	8,7	2	8,7	19	82,6	23
Ialt	20	7	71	24,7	108	37,6	88	30,6	287

I Tilslutning til Tabellen skriver Kredslægen, at der ikke var een eneste Brønd i hele Kommunen, der fuldstændig opfyldte Kravene til nye Brønde. Naar 7 pCt. er kommet i Rubrik 1, er det fordi ogsaa andre Konstruktioner kan tillades. Iøvrigt taler Tabellen for sig selv.

Der var ikke knyttet nogle Laboratorieundersøgelser til Undersøgelsen, men der er næppe Tvivl om, at Vandet i langt de fleste Tilfælde er stærkt forurenat. Beskrivelsen af de forskellige Brønde viser, at det er de sædvanlige Fejl og Mangler, der gør sig gældende. Brøndene ligger for nær Møddinger

og Stalde, Konstruktionen daarlig, Dæksler utætte og snavsede, Drypvand fra Pumpen, ingen Afløb, Brøndens nærmeste Omgivelser vaade og snavsede, uden Stenbro eller Betonbelægning o. s. v.

I sin Konklusion skriver Kredslægen blandt andet: „De hygiejniske Indretninger paa Landet er gammeldags og meget langt fra, hvad man nu kan forlange. Paa Landbrugsejendomme, hvor der holdes mange Husdyr, og hvor der opbevares og haandteres store Mængder Gødning, deriblandt unægtelig ogsaa Menneskegødning, er de overfladiske Lag af Jorden, især i Nærheden af Husene, hvor Brønden ligger, stærkt opblandet med Gødning. Det er derfor vigtigt, at Overfladevandet ikke kan løbe i Brøndene. I Danmark har man et meget stærkt Hold paa Tyfus- og Paratyfusbacilbærere, idet de er indregistrerede og underkastede Tilsyn af Embedslæger, men hvis Virussygdomme, f. Eks. Børnelammelse, som det jo nu lader til, kan overføres med Drikkevand, saa er man nødt til at stoppe Smittevejene ved Brøndene, idet man ingen som helst Muligheder har for at kende Smittepredere med svage eller ingen Symptomer. De fleste Brønde opfylder ikke Kravene i Sundhedsvedtægten og har flere grove Defekter.

Den Konstruktionsmaade, som viser de daarligste Resultater, er den, hvor man har en Haandpumpe staaende paa Brøndens Laag, og det er ogsaa den almindeligste . . .“

Desuden kommer han ind paa Faren ved Forurening fra Sivebrønde og fra Vandløb, da alle Vandløb fører Kloakvand. Til sidst skriver han: „Undersøgelsen kan betragtes som et Argument for fhv. Amtslæge Metz's Ide om at oprette Stillinger som Sundhedsbetjente paa Landet, saaledes at Sundhedsvedtægtens Bestemmelser kan blive kendt og respekteret.“

I Varde Lægekreds har Kredslæge Sv. Rohleder (7) gennemført en Brøndundersøgelse i de fleste Kommuner i Kredsen. Men medens Jens Jensen selv har foretaget sine Undersøgelser, saa er Undersøgelserne her foretaget af de lokale Sundhedskommissioners Medlemmer eller en Tillidsmand fra Kommunen. Denne Undersøgelse foretaget af lokale Folk uden særlig hygiejnisk Kendskab har næppe været saa kritisk, og af

en Tabel fremgaar det da ogsaa, at der ikke her er bemærket fuldt saa mange Fejl, men der er alligevel mange af dem, og det er de sædvanlige Brøndfejl, der gaar igen. Der er her ialt besigtiget 4611 Brønde og Boringer, heraf var kun de 404 Boringer. Ved godt 2000 af Brøndene var Omgivelserne ikke i Orden, ved godt 1000 af dem var der Mangler ved Dækslet o. s. v., men da Antallet af Brøndfejl er vidt forskellige i hinanden nærliggende Kommuner, kunde det tyde paa, at Undersøgelserne ikke har været foretaget helt ensartet. Der er heller ikke her foretaget Laboratorieundersøgelser af Vandet.

I Konklusionen af Undersøgelsen anfører Kredslægen, „at kun yderst faa Brønde opfylder Sundhedsvedtægtens Krav, og at der findes væsentlige Mangler ved $\frac{1}{3}$ af disse. Det samme maa antages at være Tilfældet ogsaa alle andre Steder, hvorfor et af Sundhedsstyrelsen tilrettelagt almindeligt Brøndeftersyn over hele Landet med paafølgende Rettelse af Mangleterne synes at være paakrævet.“

De foretagne Undersøgelser taler deres tydelige Sprog, som man ikke bør sidde overhørig. Undersøgelserne viser, at Brøndvandet fra langt de fleste Brønde er saa stærkt forurenet, at det i høj Grad er uæstetisk og uhygiejnisk at anvende det til Drikke- og Husholdningsvand, og at det ogsaa under visse Forhold uden Tvivl kan være en Fare for Sundheden. Fra forskellig Side regnes der ogsaa med, at forurenet Vand i nogle Tilfælde kan være en Smittekilde for Sygdomme blandt Husdyrene. Ogsaa for Mælkehygiejnen kan det forurenede Vand med stort Bakterieindhold være uheldigt. Anvendes saadant Vand til at skylle Mælkejunger og Malkepande i, da vil der let blive en Del Bakterier hængende. Naar disse derpaa kommer over i den varme Mælk, vil de faa glimrende Vækstbetingelser, og selv om Mælken afkøles, og Udviklingen af Bakterierne derved hæmmes, vil det dog sikkert i mange Tilfælde være i Stand til at øve Indflydelse paa Mælkens Holdbarhed.

Naar det staar saa slet til med Brøndvandet paa Landet, og det gælder ikke alene Landbrugsejendommene, men ogsaa de jordløse Huse, saa mener jeg ikke, at man hidtil har kunnet rette nogen Kritik mod den enkelte Mand. Selv om der paa saa

mange Omraader inden for Bedriften og i Husholdningen er sket store Fremskridt med Hensyn til Hygiejne i de senere Aar, saa er der ingen, der har tænkt paa Brøndvandet; det er jo, som det altid har været. Mange Brønde er 100 Aar eller mere. Men det gælder ikke mere. I de senere Aar har der baade gennem Radio og i Fagskrifter og Dagblade gentagne Gange været gjort opmærksom paa Forholdene. Men hvor skal den interesserede Mand henvende sig for at faa Raad og Vejledning i dette Spørgsmaal. Det vil vel for mange Landmænd være naturligt at tale med sin Konsulent om Sagen; Konsulenter bruges jo til saa meget. Jeg er ikke i Tvivl om, at mangan en Landmand har gjort det, men uden at han har kunnet opnaa den fornødne Vejledning. Blot det at faa en Prøve af Vandet undersøgt er jo ikke saa lige en Sag. Man skal vide, hvor saadanne Undersøgelser foretages; der skal rekvireres sterile Flasker til bakteriologiske Undersøgelser, og Prøverne skal udtages paa den rette Maade. Altsammen Vanskeligheder, der gør, at Sagen udskydes. Medlemmerne af de lokale Sundhedskommissioner vil næppe heller i ret mange Tilfælde være i Stand til at give den fornødne Vejledning; de er jo i de fleste Tilfælde Landmænd og Haandværkere. De praktiserende Læger har for travlt til at tage sig af den Slags, og Kredslægerne, der efter Sundhedsvedtægtens Bestemmelser har baade Pligt og Ret til at skride ind i de Tilfælde, hvor Sundhedsvedtægtens Bestemmelser ikke overholdes, har for stort et Omraade og er for overbebyrdet med Arbejde til, at de kan tage sig af de enkelte Tilfælde.

Hvad kan der gøres for at faa bedre Drikkevand?

Skal der gøres en virkelig Indsats for en Bedring af Drikkevandsforholdene paa Landet, maa der staa en Organisation bagved, og helst en, der har Befolkningens Tillid, og der bør til Arbejdet anvendes Personer, som det vil falde Befolkningen naturligt at henvende sig til. Disse Personer maa kunne gøre en Indsats ved Oplysning og Propaganda samt være i Stand til at yde den fornødne Vejledning og Hjælp. Det vil derfor, som jeg for et Par Aar siden sagde i et landøkonomisk Radiofore-

drag, være mest naturligt, om det blev Landbrugets egne Organisationer, der tog Sagen op. Mange af Landbo- og Husmandsforeningerne har nu antaget Byggekonsulenter. Mon det ikke var ret naturligt, om disse ogsaa blev en Slags „Vandkonsulenter“. Til Propagandaen vil Husholdningskonsulenterne sikkert ogsaa være særdeles velegnede. Vand er vort vigtigste Raastof i Husholdningen, og Drikkevandshygiejnen hører ganske naturligt hjemme under deres Arbejdsomraade. Vore Høj- og Landbrugsskoler burde ogsaa ofre nogle Timer paa dette almene og vigtige Problem.

Men for at Arbejdet kan komme i Gang, maa man søge at gøre sig klart, hvad der bør gøres, og man maa søge Udvej til at faa det gjort. Jeg skal forsøge at pege paa nogle af de Ting, der kan gøres, samt prøve at skitsere en Fremgangsmaade til Arbejdets Gennemførelse.

Hvor Bebyggelsen er nogenlunde samlet, vil det mest rationelle, og i mange Tilfælde maaske ogsaa det mest økonomiske være, at der anlægges kollektive Vandværker, der da altid maa baseres paa Boringer, saaledes at Vandet pumpes direkte op af Borerøret, og med de nødvendige Anlæg til Rensning af Vandet. Der vil være Brug for mange kollektive Vandværker endnu, før Landet er mættet med disse. Indenfor de allerede eksisterende Vandværkers Omraade er der ogsaa mange Beboere, der af en eller anden Grund ikke er med. Dersom deres Brønd ikke giver godt Vand, bør de søge at komme med i Vandværket. Ved Oprettelse af nye Vandværker og Udvidelse af de bestaaende bør man anvende den fornødne tekniske Sagkundskab, Projekterne bør gennemgaaes kritisk, og der bør udøves en grundig Kontrol med Arbejdets Udførelse, saaledes at Værket bliver fuldt driftsikkert og i Stand til at yde rigelige Mængder af sundt og godt Vand. Det maa ogsaa nøje overvaages, at der bliver gjort alt for at sikre Rørledninger og Installationer mod Frost, da der ellers kan opstaa store Vanskeligheder. I Frostvintrene var der mange Steder, hvor Frosten helt standsede Vandtilførselen fra Vandværkerne paa Landet i lange Tider.

Vandet fra de bestaaende Vandværker maa snarest under-

søges, og er dette forurennet, maa Fejlene rettes. Det vil i flere Tilfælde blive nødvendigt at erstatte Vandværksbrønde med nye Boringer. Hvor det er Kildevæld, der giver Vandet, vil det ogsaa i flere Tilfælde blive nødvendigt at træffe forskellige Forholdsregler for at sikre Vandet mod Forurening.

Der er ingen Tvivl om, at netop i Landsbyerne, hvor der er meget Gødning og Affald, er Overfladevandet mest forurennet, og der er derfor ogsaa her størst Fare for stærk Forurening af Brøndene. Det er ogsaa saadan, at i de Egne, hvor man ved ret overfladiske Brønde, og derfor med ringe Omkostninger, har let ved at skaffe rigeligt Vand, er der ikke saa stor Interesse for Vandværker, men netop saadanne Steder vil Brøndene være mest forurenede. Derfor bør der være Vandværker i alle Landsbyer, og alle bør være med.

Men selv om mange Landhusholdninger har Mulighed for gennem kollektive Vandværker at skaffe sig godt Vand, saa vil der dog stadig, hvor der er spredt Bebyggelse, være mange Gaarde og Huse, der vil være henvist til egen Vandforsyning; men ogsaa disse skulde gerne forsynes med godt Vand. Hvad kan der nu gøres her?

Hvor Forholdene ikke er saa slette, at der ikke kan herske Tvivl om, at Vandet er daarligt, bør der foretages en Undersøgelse af Vandet. Denne Undersøgelse skal være saa omfattende, at den kan danne Grundlag for en hygiejnisk Bedømmelse af Vandet. Den maa mindst omfatte en almindelig bakteriologisk Analyse efter „Dansk Standard“, samt en Bestemmelse af Kvælstofforbindelserne Nitrat, Nitrit og Ammonium, samt Iltforbruget, der er et Udtryk for Vandets Indhold af organiske Stoffer, og endvidere Inddampningsresten og Vandets Haardhed. En fuldstændig kemisk Analyse vil ikke i saadanne Tilfælde være nødvendig. Ved Henvendelse til et af vore autoriserede Laboratorier har jeg faaet oplyst, at en saadan Undersøgelse kan udføres for 25 Kr., og blev der Tale om mange Prøver indsendt efter nærmere Aftale, vil der kunne ydes en Rabat.

Viser nu en Undersøgelse, at Vandet er forurennet, bliver det næste Spørgsmaal, hvorfra Forureningen stammer. Der vil i de

fleste Tilfælde være flere Muligheder, og det maa da i hvert enkelt Tilfælde overvejes, om der er Chancer for at faa Brønden sat i brugelig Stand; det vil i Hovedsagen sige, om den kan blive i Stand til at opfylde Sundhedsvedtægtens Krav. For gamle defekte Brønde med en daarlig Beliggenhed vil dette være umuligt. Der er da ingen anden Udvej end at faa gravet en ny Brønd eller endnu bedre at faa udført en Boring. Drejer det sig derimod om en nyere og bedre konstrueret Brønd med en gunstig Beliggenhed, da vil der være Mulighed for at bringe den i brugelig Stand. Brønden kan renses, og den kan, hvis den ikke allerede er det, berappes med Cement indvendig. Der kan graves ned rundt om Brønden til nogle Meters Dybde, og Brødsætningen omgives med fast stampet Ler, og Brøndsætningen kan eventuelt forhøjes. Endvidere maa der mindst 2 m ud fra Brønden være Brolægning sat i Cement eller ogsaa belægges med Cementbeton. Brønden maa forsynes med et tæt Dæksel, idet der dog til Ventilation maa føres et ombøjet Jernrør gennem Dækslet. Rørets Lysning, der vender nedad, forsynes med et fint Net til Beskyttelse mod Insekter og lignende. Der maa ogsaa drages Omsorg for, at alt Spildevand ledes bort fra Brønden. Det vilde sikkert være en Fordel, om man gik over til ikke at have Pumpen over Brønden, saa man altid skal staa paa Dækslet og pumpe. Der anvendes nu mest Jernpumper, og disse kan udmærket anbringes et Stykke fra Brønden, eventuelt inde i Husene.

Faar man saaledes Brønden sat i Stand, kan den steriliseres ved, at der sættes Klor til Vandet, og Brønden pumpes tom nogle Gange. Er Tilførslerne af Forurening helt blevet standset, da skulde en saadan Brønd blive i Stand til at give godt Vand.

Det er selvfølgelig ikke her muligt at komme ind paa alle de Problemer, der kan melde sig. I hvert enkelt Tilfælde maa der disponeres ud fra de gældende Sundhedsvedtægter, Vandanalysen og de stedlige Forhold.

Man kan vel anslaa, at der her i Landet findes omkring 200 000 Drikkevandsbrønde, der burde undersøges og tages Stilning til. Dette Tal kan dog nok reduceres noget, idet nemlig

en Del af de Ejendomme, der nu har Brønd, kan komme med i et Vandværk, hvorved en Del Brønde kan nedlægges. Men skal man naa frem til at faa alt det daarlige Vand udryddet inden for en overskuelig Tid, da maa der gøres en kraftig Indsats gennem et vel tilrettelagt Arbejdsprogram. Som allerede nævnt, vilde det være naturligt, at Landbrugsorganisationerne tog sig af Sagen, og det vilde da nok være bedst, om der snarest kunde blive nedsat et Udvalg til at arbejde med denne. I et saadant Udvalg maa der ogsaa findes Hygiejnikere, Teknikere m. m., og det skulde gerne arbejde hurtigt.

Da det imidlertid er et nyt Arbejdsfelt for de Konsulenter, der skulde være Vejledere, vilde det nok være mest formaals-tjenligt, om der blev oprettet et Kursus for disse. Ved et saadant Kursus bør der undervises i Drikkevandshygiejne, Grundvandsgeologi, Grundvandskemi, Rensning af Grundvand, Lovgivning om Vandindvinding, og hvad der ellers kan have Betydning for Arbejdet.

Der bør søges Forbindelse med de autoriserede Laboratorier og Statens praktisk-sundhedsmæssige Undersøgelser for at træffe Aftale om Analyser og opnaa de mest fordelagtige Priser for disse.

Hidtil har der gennem Beskæftigelsescentralen været givet betydelige Tilskud ved Anlæg af Vandværker, nemlig 40 + 20 pCt. af Arbejdslønnen og i mange Tilfælde mere. Loven, hvorefter disse Tilskud ydes, er imidlertid udløbet. Der bør derfor søges Kontakt med Ministerierne for at søge at opnaa Tilskud til saavel Oprettelse af Vandværker som til Ombygning af egne Vandforsyninger, hvor Udgifterne til dette overstiger en vis Grænse.

Der maa søges fremskaffet et Materiale, der kan give Oplysninger om de mest hensigtsmæssige Former for Vandværksanlæg, Ledningssystemer, Installationer o. s. v. til saavel kollektive Vandværker som til Enkeltforsyninger, idet der maa tages tilbørligt Hensyn til det økonomiske.

Der maa søges tilvejebragt Materiale, der kan give Oplysninger om de bedste Brøndkonstruktioner, f. Eks. Brønde sat af Brøndsten eller Betonrør. Der er maaske Grund til her at an-

føre, at friske Betonrør i mange Tilfælde afgiver Kalciumhydroksyd til Vandet og derved kan gøre dette uanvendeligt. Civilingeniør C. H. Pape angiver derfor (6), at Brøndringe maa være vandtætte og derfor altid maa være lagret mindst et Aar i fri Luft, eller at der bør anvendes en speciel Cement, rød Molerement, til Støbning af Brøndringe.

Nogle Steder i Landet, saaledes i det vestlige Sønderjylland, anvendes en Del Steder en særlig Form for Brønde. Det er de saakaldte abessinske Brønde eller Rørbrønde. De bestaar af Jernrør med en Diameter paa 40—75 mm, nederste Rør forneden perforeret og med en Spids. Dette Rør rammes ned i Jorden, idet det forlænges med flere Rørstykker, indtil det perforerede Rør naar ned i det vandførende Lag. Der kan da anbringes en Pumpe paa Røret. Disse Rørbrønde er velegnede paa Steder, hvor der i 5—15 m Dybde findes stærkt vandførende Lag (3). De kan være meget yderige; saaledes kender jeg et Eksempel paa, at en saadan „Brønd“ forsyner et Mejeri med Vand. Disse anvendes ogsaa en Del i Sverige, og det var maaske værd at undersøge, om Fremgangsmaaden ikke i større Udstrækning var anvendelig herhjemme. Jeg vil saaledes antage, at den med Fordel kunde anvendes flere Steder paa vore Hedeflader. Det vil være en billig Maade at skaffe Vand paa, og der vil ikke være saa stor Fare for Forurening som ved gravede Brønde.

Der vil sikkert blive mange andre Forhold at overveje og tage Hensyn til, men Vandproblemet vil efter min Mening heller ikke indskrænke sig til alene at skaffe rent Vand i Brønden eller Boringen. Naar man ser paa den kolossale tekniske Udvikling, der har fundet Sted ogsaa inden for Landbruget, og det gælder baade i Marken og i Husholdningen, saa undrer man sig egentlig over, som det staar til med Vandforsyningen. Ganske vist forsynes mange Landbrugsejendomme med Vand fra Vandværk, og ogsaa en Del har eget Vandværk, men de fleste mindre og middelstore Landbrug har stadig en Brønd og Haandpumpe. Af Jens Jensens tidligere nævnte Undersøgelser paa Kalundborgegnen (4) fremgaar det saaledes, at 62 Ejen-

domme havde Vand fra „offentligt Vandværk“, 36 fra privat Vandværk, mens 251 Ejendomme ikke havde mekanisk Kraft til Vandforsyningen. Af Rohleders Undersøgelser i 17 Kommuner paa Vardeegnen (7) fremgaar det, at 23,6 pCt. af Ejendommene faar Vand fra Vandværk. Af de resterende Ejendomme havde 13,6 pCt. eget Vandværk. Disse Oversigter omfatter baade Landbrugsejendomme og jordløse Huse.

Naar man tænker paa de store Vandmængder, der Aaret igennem bruges paa en Gaard, vil man forstaa, at der for at pumpe dette op maa anvendes mange Timers Arbejde, og er det dybe Brønde, er det endda haardt Arbejde. Og dog staar Folk stadig paa Brønddækslet og hiver i Pumpestangen og slæber sig skæve paa fyldte Vandspande. Dette Arbejde rammer ogsaa i høj Grad de kvindelige Medarbejdere, tænk bare paa Vand til en Stovvask. Der er heller ikke Tvivl om, at Vandforbruget med de senere Aars stigende Hygiejne paa andre Omraader er steget stærkt. Med den Mangel, der i disse Aar er paa Medhjælpere i Landbruget, vilde det betyde en stor Lettelse at faa indlagt Vand. Gaar man over til mekaniske Pumper, skaber man ogsaa Mulighed for Rensning af Grundvandet for Jern og Mangan, der i mange Egne er generende, samt for Neutralisering af aggressivt Vand, der er særlig udbredt i Jyllands kalkfattige Egne, og for anden Rensning. Ogsaa paa dette Felt vil der være noget at gøre for Bygge- og Husholdningskonsulenterne.

Jeg kan ikke her lade være med at pege paa et Forhold, som Husholdningskonsulenterne og Husmødrene har vist stor Interesse, nemlig Vandets Haardhed. I Forbindelse med Propaganda for Brug af Afhærdningsmidler for at spare Sæbe, har mange Husholdningskonsulenter sørget for at faa bestemt Vandets Haardhed. Konsulenten er Husmødrenes største Autoritet, og naar hun paa Grundlag af Undersøgelse har sagt, at Vandet er godt, hvormed der altsaa i denne Forbindelse er ment, at det er blødt og derfor velegnet til Vask, ja, saa kan det være vanskeligt for en anden — jeg har selv erfaret det — at forklare, at en anden Undersøgelse godt kan vise, at Vandet inde-

holder Varmblodskoli, og derfor er ganske uegnet til Drikkevand.

Naar Husholdningskonsulenterne og Husmødrene først bliver klar over, hvor slet det mange Steder staar til med Drikkevandet, er jeg sikker paa, at det netop vil blive dem, der tilsammen vil gøre den største Indsats for at faa Forholdene bragt i Orden. Levnedsmiddelhygiejnen og den personlige Hygiejne er gaaet meget frem i de senere Aar, og der er ikke mindst blandt Kvinderne en voksende Forstaaelse af Hygiejnens Betydning. Men hvad hjælper det hele, hvis Vandet, der er det mest fundamentale i en Husholdning, er stærkt forurennet. Det vil være en Tilfredsstillelse for enhver interesseret Husmoder at naa dertil, at hun har Sikkerhed for, at det Vand, hun anvender i Husholdningen, er sundt og godt. I Dag er der mange, mange Steder, det ikke er det.

Jeg kan ikke se andet, end at Landbrugsorganisationerne ved at tage dette Spørgsmaal op har de bedste Betingelser for at bringe Problemet „daarligt Drikkevand“ ud af Verden. I Sverige har Husholdningsselskaberne Vandforsyningen med inden for deres Arbejde, idet de interesserer sig for saavel Fremskaffelse af Vand som for Indførelse af Teknik i Vandforsyningen og for Vandrensning (3—8). Det vilde betyde en Fordel, om Konsulenternes Indsats i dette Tilfælde kunde gaa videre end til Landbrugsejendommene. De jordløse Huse trænger i lige saa høj Grad til Støtte og Vejledning i dette Spørgsmaal.

Naar vi ser paa, hvorledes Kvægtuberkulosen i Løbet af en Aarrække er blevet saa godt som udryddet i Danmark, har vi et Eksempel paa, hvorledes et Onde kan udryddes ved Hjælp af rigtig Organisation, god Villie og et intensivt Arbejde. Organiseret paa rette Maade vil det sikkert ogsaa blive muligt inden for overskuelig Tid at udrydde alt det daarlige Vand. Lad der da her som ved Udryddelsen af Kvægtuberkulosen blive et Kapløb. Det skal blive spændende at se hvilken Egn i Danmark, der først kan melde, at nu er det daarlige Vand helt forsvundet.

Litteratur.

1. *Christensen, Werner*: Danmarks Drikkevand og Brøndforholdene paa Landet. 1939. Nr. 45 og 46.
 2. *Christensen, Werner*: Grundvandskemi samt Forurening af Drikkevand. „Vandteknikerens“. Haderslev 1942.
 3. *Ekström, Gunnar*: Landsbygdens försörjning med konsumtionsvatten. I. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift. Årg. LXXX. Nr. 4. Stockholm 1941.
 4. *Jensen, Jens*: Brønde i en Landkommune. Nordisk hygienisk Tidsskrift. Bind XXV. 1944.
 5. *Knudsen, Søncke, og C. H. Pape*: Vand til Mejerier og Landbrug. Udgivet af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. København 1930.
 6. *Pape, C. H.*: Udførelse af Drikkevandsbrønde. „Ingeniøren“. Nr. 66. Kbhvn. 1943.
 7. *Rohleder, Sv.*: Brøndundersøgelser i Varde Lægekreds. Nordisk hygienisk Tidsskrift. Bind XXV. 1944.
 8. *Troëdsson, John S. W.*: Landsbygdens försörjning med konsumtionsvatten. II. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift. Årgang LXXX. Nr. 4. Stockholm 1941.
 9. Vandværker i Danmark. Udgivet af Sundhedsstyrelsen. Særtryk af Medicinalberetning for den danske Stat for Aaret 1935. Kbhvn. 1937.
 10. *Ødum, Hilmar*: Grundvand og Vandindvinding. Danmarks Geologiske Undersøgelse. III. Række. Nr. 25. København 1935.
 11. *Ødum, Hilmar, og Werner Christensen*: Danske Grundvandstyper og deres geologiske Optræden. Danmarks Geologiske Undersøgelse. III. Række. Nr. 26. København 1936.
-