

NGU Rapport 99.057

Vannforsyning i Irak under blokade  
med kommentarer om avløp og renovasjon

Rapport nr.: 99.057		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Vannforsyning i Irak under blokade, med kommentarer om avløp og renovasjon			
Forfatter: Knut Ellingsen		Oppdragsgiver: Eget initiativ	
Fylke:		Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 13	Pris: Kr. 33,-
Feltarbeid utført: Mars 1999		Rapportdato: 09.06.1999	Prosjektnr.: Ansvarlig:
<p>Sammendrag: 1) <b>Vannforsyningen</b> i Irak er dårlig og blir dårligere. Vannforsyningens tekniske standard var relativt høy før 1991, følgelig er tilgang på teknisk passende hjelpemidler nødvendig for driften. 2) Ledningsnettet ble drastisk ødelagt i Bagdad under bombingene. Fornyelse av vannverkene og ledningsnettet stoppet opp 1991. 3) Vannverkene mangler utstyr og reservedeler, kjemikalier og vedlikehold, og kvalifisert personell forsvinner til privat sektor, eller ut av landet. 4) El-forsyningen som er helt nødvendig for vannforsyningen, svikter. 5) Det er betydelig fare for å bli syk på grunn av smitte gjennom vannforsyningen på tross av kloreringen, særlig pga. innsug av forurensninger i ledningsnettet. 6) Fysisk-kjemisk vannkvalitet er ikke dokumentert, men må forventes å være langt under WHO's standard. 7) Vannforsyningen blir dårligere pga. blokaden, men vannbehovet vokser. Dette kan bli kritisk for folkehelsen i langt større grad enn de nåværende forhold.</p> <p><b>Avløpsanleggene</b> får stadig dårligere kapasitet og må slippe stadig mer rå kloakk ut i Eufrat og Tigris, som også er vannkilder. Dette får en kumulativ negativ effekt på vannkildene, og videre på befolkningens helsetilstand. De negative effektene som er beskrevet under vannforsyning for el-forsyningen og ledningsnettet er også helt avgjørende for avløpssektoren.</p> <p>Selv om det produseres mindre <b>avfall</b> enn før i Bagdad (5000 t/d mot før 2000 t/d), klarer renovasjonen å ta hånd om bare om lag halvparten (1000 t/d). Dette fører til en akkumulering av søppel og skrot i byen, med negative helseeffekter som resultat. Noe av søppelet brennes på stedet i byen, hvilket øker den miljømessige belastningen. Det er grunn til å tro at det gjelder også andre byer enn Bagdad.</p>			
Emneord: Vannforsyning	vannkvalitet	vannmangel	
helse	renovasjon	avløp	
Irak			

## INNHold

1. English summary .....	4
2. Observasjoner. Hvor og hva .....	5
3. Vurdering og konklusjoner .....	8
3.1 Vannkapasitet .....	8
3.2 Ledningsnettet .....	9
3.3 Vannkvalitet og forurensing fra kloakk .....	9
3.4 Avhengigheten av elektrisitet.....	10
3.5 Måling av vannkvalitet.....	10
4. Problemene oppsummert.....	10
5. Hva skal til ? .....	11

**FIGURER:**           **I teksten**

**TEKSTBILAG:**    **Liste over deltakere**

## 1. English summary

1. **Water supply** is bad and getting worse. The technical status of the supply system was relatively high before 1991, hence the supply of technically appropriate means is necessary for the operation.
2. The piping system became drastically destroyed in Baghdad during the bombing. Renewal of the waterworks and piping system stopped in 1991.
3. The waterworks lack equipment and spare parts, chemicals and maintenance, and qualified personnel disappear to the private sector or out of the country.
4. The supply of electricity being urgent for the water supply, fails.
5. There is a considerable risk of becoming ill from contaminated tap water in spite of the chlorination which is performed with great endurance. Influx of contamination into partially damaged water pipes during low pressure periods pose a special risk.
6. Physical-chemical water quality is not documented, but is expected to be far below WHO standard.
7. The amount of water supplied is constantly reduced because of the embargo, but demand for water grows. This may constitute a public health bomb.

The capacity of the **waste water** treatment plants is steadily reduced and performance deteriorates. Increasing amounts of raw sewage are dumped into the rivers Euphrat and Tigris both rivers being drinking water sources for people living downstream. This poses a cumulative negative effect on the water sources, and consequently on the population's health. The negative elements described for the water supply i.e. the failing supply of electricity and the lack of spare parts and the damaged piping system and the depletion of skilled staff is also valid for the waste water sector.

Even if less **garbage** is produced in Baghdad now than before the war (5000 t/d versus 2000 t/d), the renovation system is not able to handle and remove more than half of it, i.e. 1000 t/d. Consequently garbage and trash accumulate in Baghdad with negative health effects as a result. Some garbage is burnt in the city adding negative environmental effects to the situation. There is reason to believe that this also may be found in other cities than Baghdad.

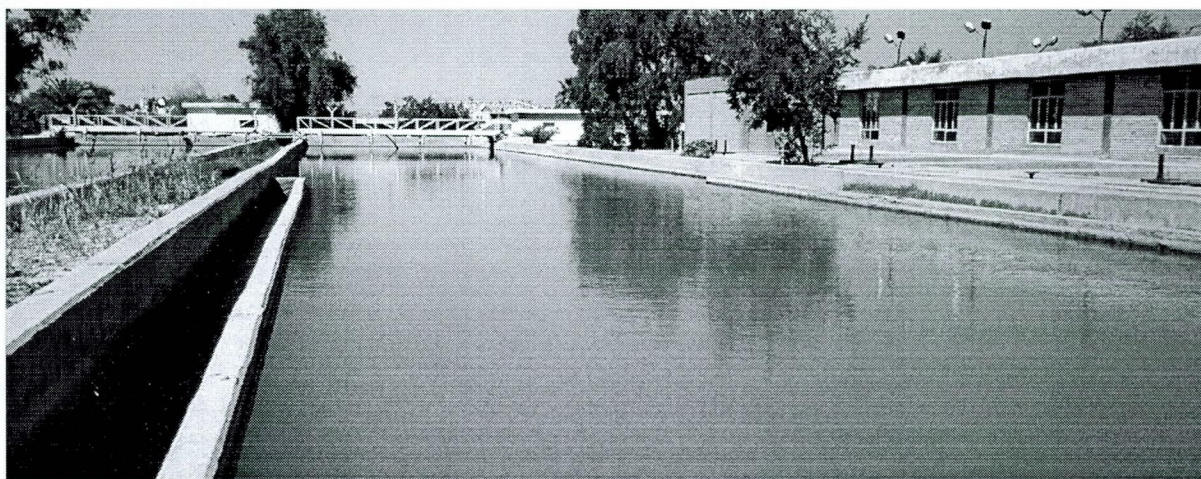
## 2. Observasjoner. Hvor og hva

Vannforsyning: Jeg befarte to vannbehandlingsanlegg i Bagdad den 11. mars 1999, Al-Wathba (supervisor Layla Mijbel) og Al-Karama (supervisor Samir Sh-Hashim). Dessuten så jeg to anlegg i provinsen Al Anbar. Det var provinshovedstaden Ramadi vannverk (vannverkssjef Mohammad Shreef) og vannverk til landsby utenfor Ramadi (vannverkssjef Mohammad Abdul Mageed).

Al-Wathba: Total produksjon nå er 70 000 m<sup>3</sup>/d. Vannet tas fra Tigris. Hovedvannverket er fra 1925, fornying 1976. Oppbygning: Lavtrinns pumping med 6 pumper, tilsetning av flytende Al-sulfat, miksing i flokkuleringskar, deretter to parallelle sedimenteringsbasseng, filtrering i 6 filtre, klorering, klorkontaktbasseng, nett. De har en noe røff behandling av vannet før filter, som trolig bidrar til øket gjennomslag i filteret.

Al-Karama: Produksjon nå er omlag 200 000 m<sup>3</sup>/d. Tre hovedsaklige byggefaser, 1953, 1961, 1984. Oppbygning: Inntak via 15 inntaksledninger (ca 200mm) fra Tigris, lavpumping med 4 (?) sentrifugalpumper til innløp mixebasseng med tilsetning av flokkulant ved innløpet, flokkulering i separat kammer, 2 sedimenteringsbasseng i serie, filtrering, klorering, klorkontaktbasseng, nett. De har også her en noe røff handtering av vannet før filter, men bedre enn på Al-Wathba.

I begge anleggene i Bagdad er de meget nøye på kloreringen. De tilstreber en klorrest på minst 1,5 ppm fritt klor, opp til 2 ppm er OK. De har ikke måling av Al-rest, heller ikke andre viktige parametre for driftsovervåkingen med unntak av bakteriologiske analyser. Jeg antar at de bl.a. har relativt høy Al-rest i renvannet, etter utseendet av vannet over filter å dømme. De har problemer med både klore og Al-sulfaten. Begge anleggene er bygget slik vi gjorde her til lands i 1950-60-årene.



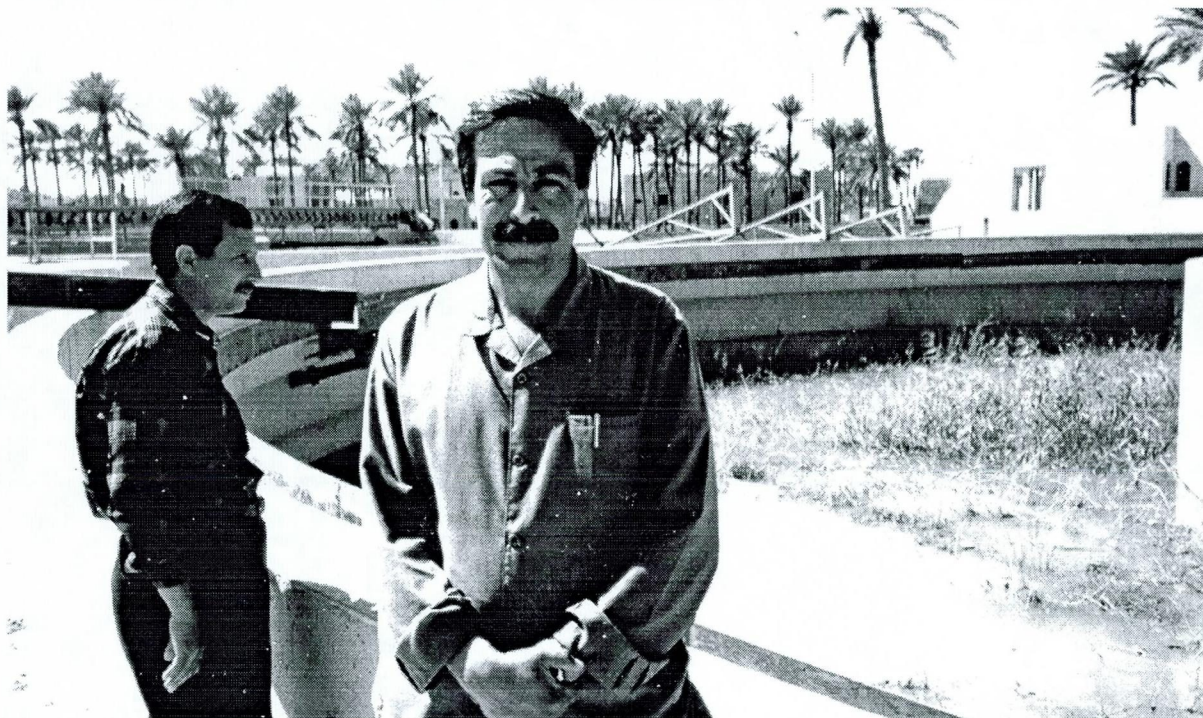
*Figur 1. Sedimenteringsbasseng i fullrenseanlegg, Al-Wathba vannverk, Bagdad. Miksetankene i bakgrunnen og filteranlegget til høyre fungerer ikke av mangel på reservedeler.*

Ramadi vannverk 14. mars 1999: De produserer nå 140 000 m<sup>3</sup>/d til Ramadi og omegn, til ca 1 Mp. Vann tas fra Eufrat med rør i elva. (Shreef skrøt av at Eufrat-vannet var

mye bedre enn Tigris-vannet). Anlegget er tradisjonelt med lavpumping - tilsetning av Al-sulfat - innmiksing av kjemikaliet - sedimentering i sirkulære basseng - filtrering - klorering – klorkontaktbasseng (6000 m<sup>3</sup>) - nett. Dette er det eneste anlegget Ramadi får vann fra. De har 3 høydebassenger à 2000 m<sup>3</sup>. Nettet med minimumsdimensjon 100mm er ca 120 km. Byggeår 1985 ved et indisk firma etter nederlandsk design av Izmil. Anleggets bygningsmessige og designmessige forhold virker OK.

De har mange problemer. El-forsyningen er kritisk. Ofte har de kutt i mange timer. De har et aggregat som dekker omlag 50% av behovet. Men det kan ikke kjøres lenger enn 6 timer om gangen, og det er ofte langt mindre enn nødvendig. Reservedeler får de praktisk talt ikke. De fleste av de opprinnelige hovedpumpene står. Ledningsnettets er 15-25 år gammelt og har masse lekkasjer grunnet mangel på vedlikehold. De har på denne tiden fått bare 6 motorer à 300 kW.

Miksetank fungerer ikke, ikke skrapene i sedimenteringsbassengene heller. Alt elektrisk er ødelagt i denne delen av anlegget. De tilsetter flytende Al-sulfat på feelingen og beregner så godt det lar seg gjøre før miksing som i noen grad foregår i miksekaret til tross for at mikserne ikke virker. Så går vannet til sedimentasjonskarene før filter. Filtrene fungerer meget dårlig. Vannet renner i en foss ned i dem, og de fylles ikke opp. Shreef forklarte det



*Figur 2. Sedimenteringsanlegg som er oppgitt fordi skrapene står av mangel på reservedeler og upålitelig strømforsyning, Ramadi vannverk. I forgrunnen vannverkssjef M. Shreef, i bakgrunnen ingeniør Q. Tebin.*

med at de ikke hadde filtersand som var tilpasset pga. blokaden. De har ikke kompetanse til å lage filtersand selv. Anlegget har to hovedlinjer som opererer uavhengig av hverandre. Bra kloroppbevaringsrom, men doseringsapparatene (Portacel) er kaput. De doserer ferdig blanding av vann og gassklor ved hjelp av analyser av klorrest på utgående vann (mot 2 ppm).

Jeg så en ny hovedpumpe fra Leroy Somer (fransk), med kapasitet 6000 m<sup>3</sup>/h, 300 kW, i drift. Pumpehuset var relativt stort med ensartede pumper i galleri, 9 stk. Flere var i stykker.

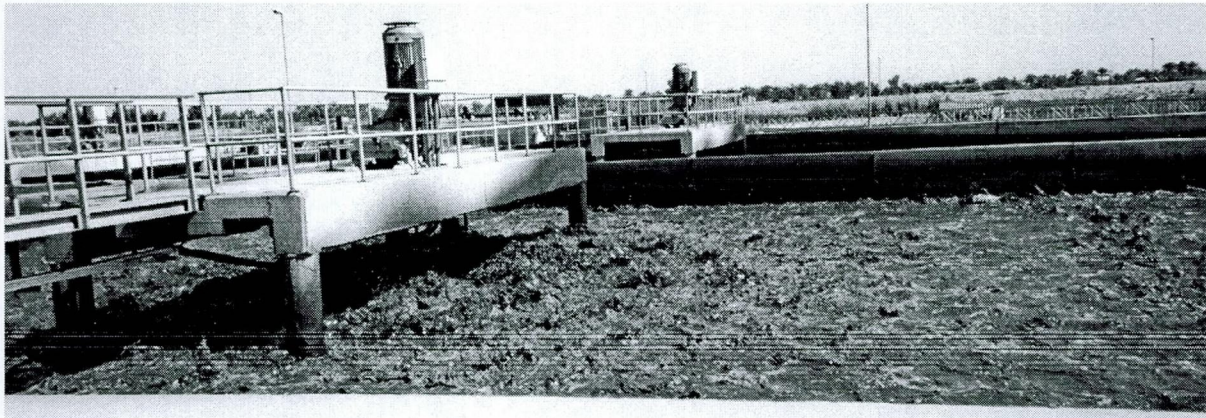
Ramadi Nye Vannverk (landsbyforsyning): Alt vann går til en landsby på andre siden av Eufrat, ledningene ligger i broen. Mest går til jordbruksvanning. 300 m<sup>3</sup>/time er total kapasitet, men det er bare ca 12% av behovet.

Bare halvparten av filterne virker, samme problem som på Ramadi vannverk. Alt elektrisk holdt opp å virke for 15 år siden, altså en virkning som satte inn under Iran-Irak krigen, ikke blokaden, selv om denne selvfølgelig forsterker problemet og gjør det kronisk. Her pumpes vannet direkte fra elva, gjennom de etablerte kar og bassenger uten felling, tilsettes klor og pumpes på nett fordi apparatur ikke virker.

Miksing fungerte ikke. De fleste pumper sto. Filterne, som selvsagt kan ha en funksjon selv om vannet ikke felles, var i samme forfatning som de på Ramadi v.v.; filtersand av riktig kvalitet hadde vært mangelvare i en årrekke. Jeg så vannet plaske inn i filterne uten at det hadde noen stor virkning på vannkvaliteten annet enn å være en garantist mot større partikler og dyr i renvannet. El-forsyningen faller vekk i lange perioder av gangen. Det er selvsagt et stort problem fordi driften av vannverket er basert på elektriske komponenter.

Al-sulfaten er noe for seg selv. Dette ble kommentert på MOH i et av foredragene der. De får ikke noe utenfra. Derfor må de produsere den selv. Til det har de ikke egnede råvarer. Resultatet er et klumpete materiale hardt som stein, vanskelig eller umulig å løse i vann, anslagsvis 20% løses. Resten blir partikler og slam, som angriper pumper. Det er bl.a. trolig en del svovel i produktet som ikke er oksydert til sulfat, og som skaper ytterligere vansker. Jeg fikk med en prøve. I det ene vannverket var vi i den bygningen der oppløsningen skjer. Vi hørte hele tiden en knasende lyd fra pumpene som skyldtes uløste klumper og partikler av fellingsmiddelet. Dette må slite svært på pumpene og må helt sikkert være svært vanskelig å leve med, særlig under blokaden med stopp på reservedeler.

Avløpsanlegg: Jeg befarte Rustamiyah avløpsrenseanlegg (direktør Kadhim Hadi Kadhim), den 08.03.1999. Det er det største i landet og dekker et areal på ca 1 km<sup>2</sup>. Det ble truffet av en bombe i 1991 (ikke "kirurgisk") som satte en av kanalene ut av spill, men som ikke hadde stor innflytelse ellers på anleggets funksjon. Anlegget behandler avløp fra ca 2 Mp i Bagdad. Kapasiteten er nå ca 300 000 m<sup>3</sup>/d. Prosess: Pumping – siling – fjerning av sand og olje/fett – primær sedimentasjon i tank - biologisk rensing – lufting (aktivt slam) – avsluttende sedimentering i tank. Slammet tørkes i svært anlagte senger. Avløpsanleggene lider under blokaden og får stadig dårligere kapasitet delvis av samme årsaker som vannverkene. Stikkord er mangel på reservedeler og kvalifisert personell, samt sviktende el-forsyning.



*Figur. 3. Fra Rustamiyah avløpsanlegg utenfor Bagdad. Det betjener ca 2 millioner mennesker, men kapasiteten går stadig ned pga. mangel på reservedeler, sviktende elforsyning, investeringer og kompetent betjening.*

Renovasjon: I Bagdad så vi alle steder ubeskrivelig mye søppel. Generaldirektør for direktoratet for miljø og helse i MOH, Khidhir E. Putres, oppgir at de før blokaden hadde en avfallsmengde på om lag 5000 tonn pr. dag som alt ble fraktet bort og deponert. Nå produseres det bare om lag 2000 tonn/d pga. ressursituasjonen, men likevel klarer de ikke å frakte vekk mer enn halvparten. Det betyr at resten, ca 1000 tonn/d blir igjen i byen. For å hindre at byen kveles helt i søppel brennes en del på lokalt initiativ, med røyk og ytterligere luftforurensning som resultat. Putres viste meg en del søppelbål fra kontorvinduet, med stinn røykutvikling. Den luftkvaliteten vi nå kan se i Bagdad, bokstavelig talt se og føle på, er ikke naturlig for byen, sier Putres. Før 1991 var byluften normalt ren og klar. Nå er den som tynn tåke. Bidrag til dette gir også dårlig raffinert olje til kraftanleggene og bensin til bilene, som ved forbrenning frigir betydelige mengder svoveloksider.

### **3. Vurdering og konklusjoner**

Vannforsyning og avløp ble bygget kraftig ut i Irak i årene etter ca 1960, med best tilgjengelige teknologi. Derfor krever vedlikehold og supplement av anleggene reservedeler av relativt høy teknologisk standard, og godt kvalifisert personell. Siden blokaden satte inn har de ikke fått reservedeler, kvalifisert personell forsvinner, og nyutdannes nesten ikke. Dette må få sterk negativ innflytelse på muligheten for å produsere hygienisk sikkert og tilstrekkelig drikkevann til befolkningen, og til å sikre at avløp behandles betryggende før det slippes ut i resipienten, som igjen er kilde for vannforsyningen.

#### **3.1 Vannkapasitet**

Generaldirektør for Bagdads avløpsmyndigheter Faris A. Al-Asam var sjef for vannforsyningen før han overtok avløp. Han ble en hovedkilde til informasjon fordi nåværende vannsjef ikke var tilgjengelig under mitt besøk. Faris forteller at i 1990 ga vannforsyningen 320-330 liter pr person pr døgn (l/pd). De definerer nå en "minimum adequacy line (MAL)" på 150 l/pd i bymessige strøk. For deler av Bagdad klarer de ikke dette



en gang, men er helt nede i 110 l/pd fordi ledningsnettets har svære lekkasjer, noen deler mer enn resten. 80-100 l/pd regner de som MAL i landlige strøk.

Det er stort sett vannverk i to størrelser i Irak: 10 000 - 15 000 m<sup>3</sup>/time og 1000 - 2000 m<sup>3</sup>/time. Det største vannverket er Karkh som leverer om lag 1,3 Mm<sup>3</sup>/d til Bagdad. I landlige og andre bymessige strøk er forsyningsevnen sterkt varierende. I Bagdad er det likevel best forhold, fordi denne byen prioriteres høyest. Her øker behovet med 5-7% pr år, mens forsyningsevnen reduseres. Bagdad har grovt sett 6 Mp (millioner innbyggere). De produserer nå omlag 2 Mm<sup>3</sup>/d, men burde hatt 4 Mm<sup>3</sup>/d med nåværende lekkasjer. Byen er stor, ca 50 x 60 km i utbredelse. De produserer mer enn 1/3 av alt vann som forsynes i Irak. Hele landet produserer ca 2 Mrd m<sup>3</sup>/år, mens Bagdad alene produserer om lag 700 Mm<sup>3</sup>/år.

Før 1991 forsyntes 98% av befolkningen med bra vann fra vannverk. Nå er det langt færre, dessuten er kapasiteten vesentlig redusert. 76 store planlagte prosjekter innen vannforsyning har de vært nødt til å legge på is siden blokaden tok til. (Helseminister Ahmed M. Mobarak, pers.kom. 14.03.1999)

### **3.2 Ledningsnettets**

Ledningsnettets både for vann og avløp er en sak for seg. Siden ca 90 000 bomber regnet over Bagdad i 1991 og knuste eller på annen måte ødela store deler av ledningsnettets, har de hatt enorme problemer med å utbedre det. I realiteten har de ikke klart det, men lappet på systemet. Blokaden har satt en effektiv stopper for utbedring av nettet både her og i andre byer. Dette har øket lekkasjene kraftig (de oppgir selv økning for Bagdad fra ca 15% i 1990 til ca 45% i 1999) og mulighetene for innsug av forurensninger i vannledningsnettets, med store negative hygieniske følger. Egne anboringer på ledningsnettets foretatt av privatfolk forsynt med små elektriske pumper, forårsaker ytterligere trykkfall.

På grunn av lekkasjene er det derfor stor forskjell på produsert vannmengde og levert vannmengde til forbruker.

De har kart over ledningsnettets. Men for å kunne ha sjanse til å foreta en noenlunde økonomisk fornuftig forbedring av ledningsnettets trenger de å kunne modellere det i datamaskiner. Slike maskiner har de ikke. Faris sier galgenhumoristisk: "Det kan også være det samme siden vi heller ikke har materialer og annet som skal til." Men det er skrikende nødvendig at ledningene blir utbedret for å bedre den hygieniske sikkerheten, for å kunne levere mer vann og for å kunne utsette behovet for å bygge nye vannforsyningsanlegg.

### **3.3 Vannkvalitet og forurensing fra kloakk**

Fordi vann- og avløpsledninger ligger nær hverandre i bakken, vil innsugsproblematikken nevnt ovenfor være ekstra stor når også kloakkledningene har store lekkasjer.

Før blokaden (1991) hadde de 1,9% dårlige vannprøver, dvs. prøver som ikke tilfredsstilte de mikrobiologiske kravene som er anbefalt av WHO. Nå opererer de med 13-15%, mens 5% anses som kritisk. (Disse tallene bekreftes av tabell som jeg fikk av Habib Rejeb (MD, MPH), leder for WHO's kontor i Bagdad, 11.03.1999.) Vannet fra den ordinære

vannforsyningen i millionbyen må altså anses som mikrobiologisk utrygt, som medfører fare for å kunne bli syk ved å drikke det.

Det går ca 200 Mm<sup>3</sup>/år rå kloakk rett i elva hvis alle kloakkanleggene går for fullt. I virkeligheten går det mer ut enn dette. I Bagdad er det 256 pumpestasjoner for kloakk og 3 avløpsbehandlingsanlegg. For drikkevann er det 8 vannbehandlingsanlegg og 30 pumpestasjoner. (Faris, op.cit.).

### **3.4 Avhengigheten av elektrisitet**

Elektrisiteten er et stort problem. I Bagdad blir den slått av 6 timer hver dag fordi det ikke er kapasitet til mer (det går på "rundgang" i ulike deler av byen). Det må få stor negativ innflytelse på driften av vann- og avløpsanlegg. All bevegelse av vann forutsetter pumping fordi området er topografisk helt flatt. De har aggregater som bare har kapasitet til en del av behovet, og disse får heller ikke reservedeler. Siden høydebassengene for vann bare har liten kapasitet, vil ofte trykket falle til atmosfæretrykk i hele eller deler av ledningsnettets etter at strømmen har vært borte en stund, med sterke negative følger, særlig for vannkvaliteten på grunn av mulighet for innsug av forurensninger i ledningene.

Men også dosering av kjemikalier, drift av ventiler og skraper, luftpumper, styringspaneler mm er basert på elektriske komponenter. Det sier seg selv at forholdene blir svært vanskelige, til dels umulige når elektrisiteten faller vekk. For meg så det ikke ut til at vannverkene var bygget med spesiell tanke på beredskapssituasjoner. Det samme var tilfelle med de aller fleste norske vannverk før 1990. Blant annet derfor rammer blokaden så katastrofalt hardt.

### **3.5 Måling av vannkvalitet**

Målinger og monitorering av miljøparametre ligger nå håpløst langt tilbake. Nivået ligger langt bak det de hadde i 1970-årene. For vannkvalitet hadde de før langt mer enn 100 stasjoner i drift, nå mindre enn 10. (Putres, op.cit.).

Analysesiden er en katastrofe. Vannanalyselaboratoriet ved det Sentrale Helselaboratoriet, Bagdad, som jeg besøkte, er referanselaboratorium. De har praktisk talt ikke apparatur, nesten alt er ute av drift. De analyserer bare et fåtall trivielle parametre: P, SO<sub>4</sub>, Cl, tothard, alk, pH, BOD, NH<sub>4</sub>, olje & fett (ved separasjon), turbiditet (Ahlam Fadhil, kjemiker ved vannlaboratoriet, pers.kom. 13.03.1999). De resonnerer som så at det vil være feil prioritering å ofre ressurser på å sette tall på forhold som alle kan se er meget dårlige. De vil derfor ikke sette mye inn på å oppruste sentrallaboratoriet, eller etablere nye laboratorier før situasjonen måtte ha bedret seg.

## **4. Problemene oppsummert**

Den dårlige tilstanden til vannforsyning og avløp ble oppsummert av Faris (op.cit.) til å ha hovedsakelig følgende delårsaker:

1. Mangel på finansiering
2. mangel på reservedeler
3. reduksjon av staben av gode fagfolk (Et hovedproblem er mangelen på kvalifisert driftspersonell. De forsvinner til andre sektorer pga. alt for lav lønn i bransjen. - Vi prøver å holde på kvalifiserte folk med forskjellige slags insentiver og spesielle ordninger, men taper kampen stadig, sier Faris (op.cit.)
4. mangel på (gode) fellingskemikalier (de klarer ikke å skaffe skikkelig Al-sulfat. Import er umulig, og egen produksjon baseres på dårlige råvarer.)
5. mangel på klor (de klarer ikke nå å produsere rent klor. Det kunne de før, men alle tre klorfabrikkene deres ble bombet)
6. sviktende el-forsyning
7. andre årsaker.

Men hovedgrunnen til den dårlige tilstanden er **blokaden** som langsomt kveler muligheten til å holde tilstanden pari, tvert imot gradvis forverrer forholdene. (Habib, op.cit.)



*Figur 4. Bensinfylling. Transport er et problem selv om bensinprisen er meget lav. Mangelen på import av nye biler og reservedeler gjør transport til en eksklusiv bransje.*

## 5. Hva skal til ?

Om man tar en forsiktig spesifikk sum på 200 USD pr. person pr. år i investering og 50 USD pr. person pr. år i drift og vedlikehold, som er lave tall sett med europeiske øyne, har landet likevel akkumulert et underskudd på 8 Mrd USD bare innen denne sektoren allerede, etter blokaden. Det vil trolig få drastiske konsekvenser for en, kanskje flere generasjoner irakere. (Jost A. Widmer, ingeniørkonsulent, avd. for vann- og sanitær, helsediv., Komiteen for Det Internasjonale Røde Kors, ICRC, Bagdad. Pers.kom. 13.03.1999).

"986 er bra, men den forutsetter finansiering. Og da er det stopp." (Widmer, op.cit.) Jost sikter her til "Memorandum of Understanding" som på papiret kan synes bra. Men siden landets økonomi er helt ødelagt, og finansielle muligheter ikke tillates utviklet, fungerer

UNSC resolution 986 ikke etter den uttalte hensikt. Landet må med andre ord bli gitt anledning til å rette opp igjen økonomien slik at en normal finansieringsordning kan fungere.

Grunnvann er ingen løsning for landet som helhet. Det blir bare brukt i fjellområdene. På flatene er grunnvannet salint. Derfor er det elvene som vil være vannkilde, og derfor må elvene kunne holdes så rene som mulig, ikke være resipient for råkloakk i stor stil som nå. (Widmer, op.cit.)

Det som skal til er først og fremst at blokaden blir opphevet, eventuelt for alle formål som ikke er direkte militære. Intet mindre kan anses å ha sjanse til å kunne bedre forholdene for vannforsyning, avløp og renovasjon (VAR), fordi VAR-systemene er avhengig av at det økonomiske systemet virker, bl.a. for at personell skal synes det er attraktivt å jobbe der.

## Tekstbilag 1

### Liste over deltakere

i helsefaglig delegasjon til Irak de to første uker av mars 1999.

Etternavn	Fornavn	Stilling	Felt	Tilhørighet
Aschim	Bente	allmenpr. lege	allmen medisin	Oslo
Børdahl	Per Engebret	overlege, dr.med.	gynekologi/obst.	Rikshospitalet
Ellingsen	Knut	forsker	vann	NGU
Fagerheim	Anne Kristine	stud.med.	medisin	Univ. i Tromsø
Filseth	Ole Magnus	lege	anestesi	Regions. i Tromsø
Husebye	Barbro	stud.med.	medisin	Univ. i Tromsø
Kimsås	Alf	allmenpr. lege	samfunnsmedisin	Oslo
Kjærheim	Kristina	sp.lege, dr.med.	kreftepidemiologi	Krefregisteret
Lund	Johan	stipendiat	skadeepidemiologi	Univ. i Oslo
Monsen	Svein Arne	stud.med.	medisin	Univ. i Tromsø
Olsen	Svein	tannlege	odontologi	Kabelvåg helsesenter
Ottesen	Gerd Holmboe-	1.aman., dr. philos.	ernæring	Univ. i Oslo
Selvani	Stefano	lege	barnemedisin	Regions. i Tromsø
Svendsen	Steffen Rostock	psykolog	psykologi	Regions. i Tromsø