

VA-SITUATIONEN I IRAK – PROBLEM OCH MÖJLIGHETER TILL MOTÅTGÄRDER

Water and Wastewater Situation in Iraq – Problems and Possibilities for Counter-measures

av NASIK AL-NAJJAR¹ och BENGT HULTMAN²

¹ Institutionen för teknik och design/Byggt teknik, Växjö universitet, 351 95 Växjö
e-post: nasik.al-najjar@vxu.se

² Mark- och vattenteknik, KTH, 100 44 Stockholm
e-post: bgh@kth.se

Abstract

A summary is given on the water and wastewater situation in Iraq before the Gulf war 1991, the situation after the Gulf war and the recent effects of the conflict 2003. The access of safe water was halved in certain counties after March 2003 and half of the sewage works was out of function with a discharge of untreated wastewater to rivers and channels. The supply of electricity was less than 4 hours per day in January 2004 and caused discharges of untreated sewage on streets etc. Leakage from the water net was estimated to 60 %. The wastewater system in 3 out of 5 schools was estimated to be out of function and epidemics have especially affected children and caused an increased mortality. Special issues as illegal openings of water pipes and security have worsened the situation. Swedish knowledge in water and wastewater handling may have an important role in rebuilding water and wastewater handling in Iraq and different possibilities are given.

Key words – Iraq, sewage treatment, water administration, water conflicts, water treatment.

Sammanfattning

En sammanfattning ges av VA-situationen i Irak före Gulfkriget 1991, situationen efter Gulfkriget och effekter av krigskonflikten 2003. Tillgängligheten av rent vatten har halverats i vissa län sedan mars 2003 och hälften av avloppsverken är ur funktion och släpper ut orenat avloppsvatten i floder, rännor och kanaler. Elförsörjningen var mindre än 4 timmar/dygn i januari 2004 vilket medfört omfattande bräddning av orenat avloppsvatten ut på gator etc. Läckage från vattenledningsnät har uppskattats till 60 %. Avloppssystemet i tre av fem skolor bedöms vara ur funktion och epidemier har speciellt drabbat barn med ökad mortalitet som följd. Speciella problem som illegala öppningar av vattenledningar och säkerhetsfrågor har ytterligare försämrat situationen. Svenskt VA-kunnande kan ha en viktig roll i återuppbyggnad av Iraks VA-hantering och olika möjligheter exemplifieras.

MENA-regionen som speciellt problemmråde

Vattenbrist är ett av de viktigaste skälen till konflikter i Mellanöstern. Länder i Mellanöstern och Nordafrika (MENA-länder) är belägna i en av de torraste regionerna i världen med tillgång på endast 1 % av världens sötvattentillgångar. Förnybart vatten inom regionen per person har minskat betydligt från 3300 m³ år 1960 till 1250 m³ 1995 och förväntas minska till 650 m³ år 2025. Vid denna tidpunkt bedöms 19 MENA-länder vara bland de 45 länder i världen som kommer att lida av kronisk vattenbrist (Bakir, 2001).

Delade vattenresurser är en speciellt viktig orsak till konflikter i Mellanöstern, speciellt för Jordanien, Tigris och Eufrats avrinningsområden. Enligt Shuval (1992)

uppgick räknat som kubikmeter per person och år vattentillgången till i Palestina 165, Jordanien 300, Israel 300, Egypten 1200, Syrien 1300, Libanon, 3000, Irak 4400 och Turkiet 4500. Vattentillgången per person kan betydligt minskas i Irak i framtiden dels p.g.a. befolkningsökning, dels om tillflödet av vatten avledds eller utnyttjas uppströms landet. Turkiet har t.ex. möjligheter att stänga av stora delar av Eufrat. Nittisju procent av Egyptens vatten kommer från Nilen men mer än 95 % av Nilens avrinning härstammar utanför Egypten från åtta nationer (Gleick, 1994).

Ett flertal internationella överenskommelser har träffats kring vatten- och avloppsfrågor, bl.a. vid FN konferensen i Johannesburg 2002 World Summit on Sustainable Development med internationellt uppställda mål att halvera antalet personer utan tillgång till

säkert vatten och sanitetsanordningar före 2015. I EUs vattendirektiv betonas nödvändigheten av att betrakta ett avrinningsområde som en helhet.

De speciella samband som gäller för samband mellan vattenfrågor och fred har diskuterats vid flera konferenser t.ex. »Water and Peace in the Middle East» (Isaac och Shuval, 1994). Betydande insatser läggs idag ned i USA på förstärkt skydd och utbildning inom vattenförsörjningssystem med hänsyn till potentiella sabotage och terroristattacker och detta har även belysts för svenska förhållanden (Åkesson, 2003).

Ett speciellt problem är den situation som erhålles för VA-systemet i samband med avspärningar och krig. Detta beskrivs i denna artikel om VA-situationen i Irak. Svenskt VA-kunnande kan möjliggöra insatser både för att mer generellt lösa problem kring vattenknapphet och sanitet och att återuppbygga och renovera VA-anläggningar som fått bristande funktion i samband med långvarigt bristande underhåll eller krigshandlingar. I rapporten »Water and Wastewater Treatment: The Swedish Experience» (Naturvårdsverket och UD, 1998) redovisas flera utförda projekt som genomförts i Irak om vattenförsörjning och leverans av utrustning inom VA-sektorn före 2003-konflikten.

Irak i ett historiskt perspektiv

Irak har i historien kallats för Mesopotamien »landet mellan de två floderna» med de två välkända floderna Euftrat och Tigris. Tack vare dessa floder har landet haft en god tillgång på vatten i jämförelse med andra länder i Mellanöstern och en av de tidigaste civilisationerna uppstod kring Euftrat och Tigris. Vattentillgången spelade en stor roll och vattenbyggnadskonsten utvecklades. Redan år 2000–3000 före Kristus användes ca 30.000 km² för jordbruket och landet hade vid ca 600 år före Kristus omkring 40.000 km² bevattnad areal (Häggström, 1999).

Irak har en extremt låg lutning – i medeltal 1:26.000. Bagdad med ett avstånd på 550 km från hamnstaden Basra ligger endast 34 m ovanför havsnivån. Den svaga lutningen underlättar bevattning men ökar samtidigt problem med översvämningar. Skillnaden mellan hög- och lågvatten är stora. Säker bosättning och odling kunde endast ske genom invallning, dränering och bevattning, dvs. genom system av vallar, kanaler och olika regleringsåtgärder. År 1265 efter Kristus förstördes vattenbyggnadskonstruktionerna av invaderande mongoler i så stor utsträckning att det dröjde in på 1900-talet innan försök gjordes att återuppbygga vattenbyggnadskonstruktionerna. Befolkningen var 25 miljoner år 1265 före invasionen och var endast 1,5 miljoner år 1913 (Häggström, 1999). Idag bor i Irak åter ca 25 miljoner personer, varav 75 % araber, 20 % kurder och 5 % turkomaner och assyrier (World Facts (a)). Landet har

en yta på 437.100 km², varav vatten utgör 4.910 km² och land 432.190 km² (World Facts (b)).

Irak är indelat i två regioner: Norra och centrala/södra regionen. Den norra regionen »kurdiska regionen» består av tre autonoma län Dohuk, Suleimaniyah och Erbil. Den centrala/södra regionen omfattar Bagdad län och femton län i centrala och södra Irak. Bagdad består av huvudstaden Bagdad utöver nio andra kommuner. Det finns totalt 251 kommuner i Irak.

Geografi och vattenresurser i Irak

En femtedel av det irakiska territoriet består av odlad mark (åkerjord). Cirka hälften av den totala kultiverade arean ligger i nordöstra delen och i bergdalarna, där tillräckligt med nederbörd faller. Resten av den kultiverade arean ligger i Euftrat- och Tigris-dalarna (Country studies (a)). Landets floder Euftrat och Tigris har sina källor i östra delen av grannlandet Turkiet och möts i södra delen av Irak till floden Shatt – al Arab som rinner ut i Arabiska golfen. Dessa floder har ett årligt medelflöde på 88 miljarder m³. Av detta flöde kommer ca 60 % från turkiskt territorium, 4 % från Syrien och 36 % från irakiskt territorium (Bayazit, 1997).

Huvuddelen av vattnet i de båda floderna erhålles från regn- och snösmältning, vilket medför att flödet i floderna är säsongsbetonade och karakteriseras av stora flödesvariationer. Den högsta vattennivån i Euftrat och Tigris föreligger under våren till början av sommaren (mars till maj) och lägsta nivån erhålles under juli till oktober. Variationen är ca 1:8 mellan lägsta och högsta vattennivån. Cirka 90 % av den årliga nederbörden inträffar mellan november och april och nederbörden sker speciellt under december till mars. Juni till augusti är de hetaste månaderna och är torra. Under de år som flödet är rikligt erhålles stora problem med översvämningar speciellt i Tigris. Omvänt leder år med låga vattenflöden till problem med bevattning och därmed för jordbruket.

Vattenbyggnad, vattenkvalitet och vattentillgång

I början av 1900-talet vidtog olika regeringar i Irak åtgärder för att återupprätta bevattnings- och dränerings-systemet och för att kontrollera de säsongsbetingade översvämningarna. Olika åtgärder inkluderade rehabilitering av äldre kanaler, byggande av bevattningssystem och konstruktion av vattendammar för kontroll av översvämningar och användning för bevattning. Fram till och med 1988 existerade 5 dammar vid Tigris och en vid Euftrat. I ett kinesiskt-brasilianskt joint venture för 2 miljarder US\$ byggdes en damm i Stora Zab, som är en biflod till Tigris i nordöstra Irak. Kinesiska entreprenörer har efter 1988 byggt en serie dammar varav två i Euftrat.

Tigris och Eufrat drar med sig stora mängder mo och mjåla (silt), som sedimenterar i flodernas kanaler och på slätter. Salthalten är hög i irakiska jordar (Country studies (a)). Grundvattennivån kan gå upp på grund av översvämningar eller bevattning vilket orsakar att saltet når matjordsskiktet så att jordbruk omöjliggörs. Dränering blir i så fall en oundviklig åtgärd. Totala salthalten i både Tigris och Eufrat ökar markant ju längre söderut man kommer från källan och är ca 1500 mg/l vid Omara vid Tigris och ca 3000 mg/l vid Nassirya vid Eufrat. Eftersom vattennivån i båda floderna under senare tid minskats har salthalten ökat och därmed har vattenkvaliteten försämrats (Al-Jabbari, 2002). Den höga salthalten i floderna i södra Irak begränsar möjligheterna att använda vattnet för dricksvattenförsörjning med traditionella reningsmetoder och dyrbara metoder med avsättning kan erfordras.

Irak ligger nedströms Turkiet och Syrien för Eufrat och nedströms Turkiet för Tigris. I början av 1970-talet byggde både Syrien och Turkiet stora dammar för Eufrat och fyllde därmed vidsträckt reservoarer. Irak protesterade mot den tydliga minskningen i vattenflödet och hävdade att den bevattnade arealen längs Eufrat minskade med 36.000 hektar från 1974 till 1975. Ärenden om vattentilldelning har utgjort en friktion mellan Irak och Turkiet under 1980-talet, trots att relationerna då var goda mellan regeringarna. År 1986 kompletterade Turkiet byggandet av tunnlar för avledning av ca en femtedel av vatten från Eufrat till reservoaren för Ataturk-dammen.

Den turkiska regeringen har drivit på kontraktet för komplettering av sydöstra Anatolia-projektet (GAP) under 2005. Projektet som kostar 32 miljarder dollar utgörs av 22 dammar och 19 vattenkraftverk i Eufrat och Tigris. GAP skall avleda vatten från reservoaren för Ataturk-dammen genom ett mycket stort kanalsystem för att bevattna 1,7 miljoner hektar norr om Syriens gränser (Gruen, 2000).

VA-situationen före krigsutbrottet 2003

VA-tekniska system

Före Gulfkriget 1991 var driften inom vatten- och avloppssektorn tillfredsställande och modern teknik utnyttjades trots det långa kriget med Iran. Enligt flera källor (bl.a. FN-rapporter) levererades rent vatten till över 90 % av befolkningen i tätorter och 75 % av befolkningen på landsbygden. 218 vattenverk och 1191 kompakta vattenreningsenheter (Compact Units) var i drift med en installerad kapacitet på 7.276.100 respektive 897.760 m³/dygn.

Den årliga budgeten för vatten- och avloppssektorn var ca 100 miljoner US\$ före 1991. På grund av Gulfkriget 1991 och de efterföljande sanktionerna föll

budgeten till 8 miljoner US\$. Skillnaderna för neddragningarna var ännu större med tanke på försämringen av penningvärdet för den irakiska dinaren »IRD». Värdet för 1 IRD var 1980 3,6 US\$ och 1988 0,33 US\$ och efter konflikten 1991 motsvarade 1 US\$ 1800 IRD. Införandet av programmet OFFP (Oil for Food Program) bromsade dock något VA-sektorns tillbakagång.

Under perioden mellan 1991–2000 nådde vattenburna sjukdomar oroväckande nivåer. En tredjedel av barnen i södra och mellersta Irak bedömdes lida av undernäring och UNICEF uppskattade en mortalitetsökning på 160 % bland barn under 5 år under det senaste decenniet, varav 25 % orsakades av diarré (UNICEF, 2003).

Den specifika vattenförbrukningen minskade mellan år 1991 till 2000 från 330 till 150 l/p,d i Bagdad, från 250–300 till 110 l/p,d i andra städer och från 180 till 65 l/p,d i landsbygden. Vattenledningsnätets längd var 28 500 km (är i Sverige ca 57 000 km) varav 7 750 km i Bagdad (de Rooy, 2003).

En utvärdering av 177 vattenverk gjordes av UNICEF och Röda korset före 2003-konflikten. Av dessa klassificerades 34 som bra, 98 som acceptabla och 45 som dåliga. Huvuddelen av vattenverken var i drift sedan 1950–1985 och modifierades delvis mellan 1976 och 1982. Många av dessa är i behov av rehabilitering av byggnadsstomme, anläggning och utrustning. De kompakta vattenverken har ofta blivit ineffektiva och i behov av särskilda reparations- och underhållsinsatser (de Rooy, 2003).

Vattendistributionsnätet konstruerades bit för bit (BWA, 2003), utan någon riktig planering eller användning av dimensioneringsanvisningar. Sådana anvisningar har inte funnits i Irak och har orsakat stora svårigheter för konstruktörerna att genomföra sina uppgifter. Vattenledningsnätet i Irak lider av stora brister med läckage kring 60 % och ibland ännu högre. Brott i vattenledningar har ökat tredubbelt sedan 1990 (UNICEF, 2003).

Anslutning till sanitära system var 75 % i städerna, varav 25 % med anslutning till centrala avloppssystem (inkl avloppsverk) och 50 % med lokala system som septiktankar och latringropar. Tillgång på sanitära anläggningar är mycket låg i landsbygden. Avloppsledningsnät och avloppsverk finns till största delen i huvudstaden Bagdad med en anslutning av 80 %. Endast 9 % av befolkningen i övriga delar var anslutna till avloppsverk (de Rooy, 2003). Sammanlagt fanns 16 avloppsverk i hela landet varav fyra i Bagdads län. Detta kan jämföras med ca 2100 avloppsverk i Sverige, fyra i Syrien (Kichawi, 2002) och 17 i Jordanien (Abu-sharar et al., 1998). Avloppsledningsnätets längd uppskattades till 5930 km i hela Irak varav 4044 km i Bagdads län (de Rooy, 2003). I Sverige är avloppsledningsnätets längd ca 84 900 km (VAV, 2001).

VA-administration och VA-avgifter

Före 2003-konflikten ansvarade tre regionala organisationer för VA-sektorn. GCWF (General Corporation for Water and Sewerage) omfattar 15 län i både södra och centrala regionen (exkl. Bagdads län) (placerat under inrikesdepartementet och numera under ministeriet för offentliga arbeten), MB (Mayorality of Bagdad) är ansvarig för centralorten Bagdad och de kringliggande kommunerna och ARNI (Autonomous Region in the North Iraq) omfattar tre autonoma län i norra regionen och övervakas av ministeriet för kommuner och turism. Den irakiska staten är ansvarig för VA-systemens policy, standard, tariffer och försörjning av investeringskostnaderna, medan de tre nämnda organisationerna svarar för utveckling, planering, verkställande av arbete och drift.

Redan före 2003-kriget var VA-verksamheten i stort behov av förstärkning av personalresurser. Ett stort underskott fanns av framför allt VA-chefer, utredare, projektörer, förvaltare och tekniker. Antalet vakanta platser motsvarade 54 % för dessa tjänster. Det låga intresset för VA-sektorn i Irak är bl.a. låga löner och att arbete inom VA-sektorn har en låg status. Universitets- och högskoleutbildade, som vanligen rekryteras inom VA-sektorn har vanligen inte erforderlig kunskap och träning för att klara ledningsposter. Medelåldern på redan anställda är hög och många inom personalen är nära pensionsåldern (de Rooy, 2003).

Vissa kortsiktiga lösningar vidtogs ibland för att lösa problem med personalbrist, t.ex. att anlita externa utländska entreprenörer för underhållsarbeten eller att använda tidsbegränsade anställningar av ny personal. Dessa personer var vanligen sämre utbildade, men gavs bättre ersättning, vilket skapade ett nytt problem (Doyle, 2003).

Debiteringssättet för VA-taxan har varit oklara eftersom bara 10 % av fastigheterna har vattenmätare. Taxan beräknades huvudsakligen på uppskattad mängd av konsumerat vatten. Avgiften för avloppsvatten beräknades vanligen för de fastigheter som var anslutna till avloppssystemet genom att betala 100 % extra på vattentaxan. Tariffstrukturen skiljer sig åt mellan olika län. I kurdiska regionen i norra Irak baseras vattentaxan på bostadsytan eller bostadsyta och antalet kranar i huset. Vattentaxan kan även bestämmas med hänsyn till storlek på bostad och antalet familjemedlemmar. När vattenmätare installerats kan vattentaxan baseras på förbrukad vattenmängd.

VA-situationen efter krigsutbrottet 2003

VA-situationen har kraftigt förvärrats sedan krigsutbrottet. Enligt United Nations/World Banks studie har tillgängligheten av rent vatten halverats i vissa län sedan

mars 2003. I Bagdads kommun är vattenproduktionen 2,1 miljoner m³/dygn men behovet är ca 3,3 miljoner m³/dygn. Vattenläckaget har bedömts vara ca 60 %. Med stöd från ECHO (European Commission Humanitarian Aid Office) distribuerar Internationella kommittén för Röda Korset rent vatten med stora tankbilar till 30 områden runt om i Bagdad för att möta basbehovet för 40.000 personer. Längs vägen från Basra till Safwan finns ett desperat behov av vatten, vilket medfört att folk skjuter kulor eller slår hål genom skarvarna på vattenledningarna för att komma åt vatten. Detta sänker trycket i vattenledningarna och försäkrar att vattnet inte når befolkningen i Safwan (Irwin, 2003).

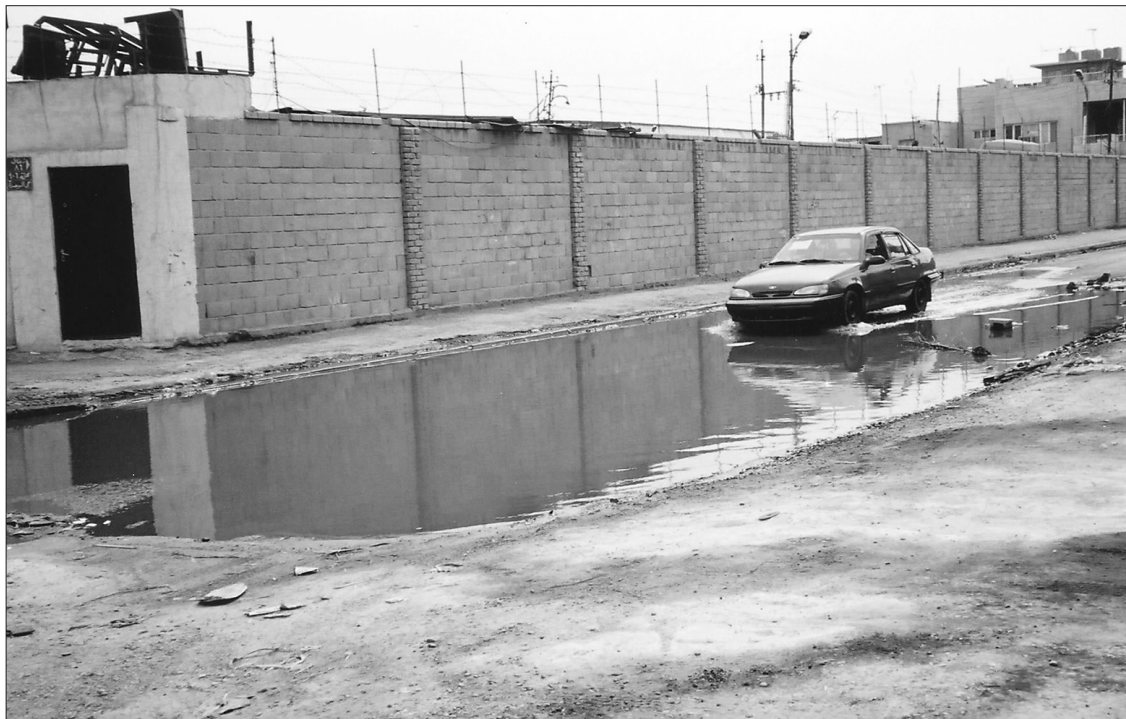
Som en följd av 2003-konflikten halverades VA-anläggningars prestanda enligt en bedömning av UNICEF tillsammans med lokala myndigheter. Därtill kom allvarliga skador på vattenledningsnätet och andra VA-anläggningar på grund av direkt bombing. För de tre existerande avloppsverken i Bagdad har effektiviteten minskat med 30–50 % och en betydande andel obehandlat avloppsvatten släpps ut direkt till Tigris.

De skador som drabbade kraftverken med försörjning av elenergi påverkade negativt VA-funktionen. Behovet av elkraft enbart för Bagdad var 2400 MW/dygn före 2003-konflikten, medan knappt hälften var återkomligt efter krigshandlingarna. Många av pumpstationerna och reningsverken i Irak stängdes därför av på grund av elkraftbrist. Därmed kommer avloppsvatten återföras till avloppsvattenledningar och gå upp till gator (se figur 1) och även tränga in i vattenledningsnätet.

Drift-, underhålls- och förvaltningssystemet kollapsade i samband med 2003-konflikten och pumpstationer och vatten- och avloppsverk blev måltavlor för plundring. VA-hanteringens försämrades av avsaknaden av säkerhet speciellt i centrala och södra delen av Irak. Brist på vatten och sanitetsanordningar är ett stort hot mot barnen (Irwin, 2003). Redan före krisen 2003 behövde enligt UNICEF drygt 80 % av irakiska skolor stora insatser för rehabilitering och avloppssystemet var ur funktion i tre av fem skolor med ej fungerande toaletter och latriner. Detta medför allvarliga hälsorisker för skolbarnen och ökar spridningen av epidemiskjukdomar, vilka markant ökat under de senaste tio åren (UNICEF, 2003).

Lämpliga fortsatta åtgärder

Irak har potentiellt stora naturresurser i form av olja och vatten. Trots oljetillgången finns för närvarande inte en säker elproduktion som kan tillgodose VA-anläggningarnas behov, t.ex. för pumpstationer och VA-verk. Vattentillgångarna är hotade eftersom tillflödenas källor till stor del kan kontrolleras av Turkiet. I uppgifter från internet har olika uppgifter framförts som bättre bör dokumenteras och konsekvenser bedömas bl.a.:



Figur 1. Gata i Bagdad som delvis översvämmats av avloppsvatten. (Foto Nasik Al.Najjar, 2004.)

- Med hjälp av 22 dammar i Turkiet har flödet markant minskats till Irak och Syrien och tillåtit Turkiet att exportera vatten till Israel.
- Sanktioner mot Irak har blockerat kloranvändning vid vattenrening och tillgång på ledningar för reparation av infrastruktur utifrån motiveringen att de har dubbla användningar.
- Planer finns att överföra 200 irakiska stadsägda till privatägda företag och att utländska företag kan erhålla 100 % ägarskap och ta ut 100 % av vinsten från Irak.
- Olika kontrakt för att återuppbygga Irak har gjorts utan allmänt upphandlingsförfarande med sannolikt gynnande av amerikanska intressen.

De ekonomiska behoven av att åstadkomma en effektiv VA-hantering i Irak är betydande. På kort och medellång tid krävs enligt United Nations/World Bank (2003) (de Rooy, 2003) åtgärder på 6,8 miljarder US\$, exklusive kostnader för stegvis växande drift- och underhållsbehov. Dessa uppskattningar kan vara låga i jämförelse med det verkliga behovet, som kan vara så högt som 11 miljarder US\$ under de fyra kommande åren.

Från svensk sida finns många möjligheter till att bidra till en förbättrad VA-situation i Irak:

- Bättre dokumentation från olika informationskällor av den faktiska situationen inom va i Irak. Detta kan t.ex. gälla nuvarande och framtida tillgång på vatten

- med hänsyn till dammbyggnader nära källorna för Eufrat och Tigris och med användning av vatten lokalt eller för export, möjligheter att säkerställa tillgång på elenergi och kemikalier för VA-hanteringen, nuvarande tillstånd för VA-systemet och behov av reparationsåtgärder och nyuppbyggnad, inverkan på hälsa och miljö, nuvarande utbildnings- och finansieringssystem och administration, säkerhetsfrågor samt effekter av privatisering och upphandlingsförfaranden
- Svenska erfarenheter av system för vattenbesparande åtgärder inom hushåll, kommuner och industri
- Teknik för att åtgärda åldrade, krossade och nedbombade VA-ledningar med speciell inriktning på att åtgärda det stora vattenläckaget i vattenledningar
- Teknik för vatten- och avloppsvattenrening både på lokal och central nivå
- Utbildningsmaterial och utbildningsinsatser för administrativ och teknisk personal vid VA-verk och vid universitet/högskolor och därvid speciellt användning av olika verktyg för dimensionering, drift och utvärdering av VA-system (t.ex. utvecklade inom FoU-projektet »Urban Water«)

Säkerheten i Irak är för närvarande mycket låg förutom i de norra delarna. Svenskt bistånd för att förbättra Iraks VA-situation kan därför för närvarande främst göras i norra delen av Irak. Möjligheter för forskare och drift-

ansvariga vid VA-verk i Irak att vistas i Sverige under någon tid för att kunna ta del av svenskt VA-kunnande är en annan lämplig hjälpmetod.

Tack

Denna studie har möjliggjorts med hjälp av stöd från SIDA.

Referenser

- Abu-sharar, T., Shatanawi, M., Fardous, A. & Jamjoum, K., 1998. Jordan experience in treated wastewater reuse in irrigation. Environment Research Study Center, University of Jordan, Amman.
- Al-Jabbari, M., 2000. Undersökning av vattenkvalitet i huvudfloderna i Irak. Studie genomförd på Bevattningsdepartementet (på arabiska).
- Al-Jabbari, M., 2002. Salthaltnivåer i vattendrag, del 2.
- Bakir, H.A., 2001. Sustainable wastewater management for small communities in the Middle East and North Africa. J. Environ. Management, 61, 319–328
- Bayazit, M., 1997. Management of the Euphrates and Tigris river basins: Need for a rational approach. "In: Managing Water: Coping with Scarcity and Abundance: Proceedings of theme A. 27th Congress of the International Association of Hydraulic Research, (Istanbul Technical Univ. Turk); Source: Proceedings, Congress of the International Association of Hydraulic Research, San Francisco, California, August 10–15, 1997. Theme editor Marshal English. New York, N.Y, 343–348. ISBN 0-7844-0271-X
- BWA, 2003, Bagdad Water Authority Plans (intern rapport på arabiska)
- Country studies (a) Library of Congress, Federal Research Division. Iraq. Water Resources. Retrieved September 23, 2004 from the World Wide Web <http://www.countrystudies.us/iraq/58.htm>
- Country studies (b) Library of Congress, Federal Research Division. Iraq. *Climate*. Retrieved September 23, 2004 from the World Wide Web <http://www.countrystudies.us/iraq/29.htm>
- Doyle, B.A., 2003. Watching Brief for Social Sectors in Iraq-Water and Environmental Sanitation Sector. Independent Water & Sanitation Consultant.
- Gleick, P.H., 1994. Reducing the risks of conflict over fresh water in the Middle East. Studies in Environment Science, 58, Elsevier, ISBN 0-444-81464-7.
- Gruen, G.E., Oct, 2000. Turkish waters: source of regional conflict or catalyst for peace? (Columbia Univ, New York, USA), Source: Water, Air and Soil Pollution, v123, n1, p 565–579 Publisher: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands ISSN: 0049-6979 CODEN: WAPLAC In English.
- Häggsström, S., 1999. Hydraulik för V-teknologer, kap 1. Draglärdom"
- Irwin, K., may 2003. UNICEF water equals sick children, Press centre- UNICEF:Iraq, http://www.unicef.org/media/media_7107
- Isaac, J. & Shuval, H., 1994. Water and peace in the Middle East. Studies in Environmental Science, 58, Elsevier Science, ISBN 0-444-81464-7.
- Kichawi, M., Sep. 2002. Intervju med Director of Drinking Water & Sanitary Department, Engineering & Consulting, Damascus-Syria.
- Naturvårdsverket, 1998. Water and Wastewater Treatment, The Swedish Experience.
- de Rooy, C., Oct 2003., Joint Iraq Needs Assessment, Water and Sanitation, Working Paper, United Nations/ World Bank.
- Shuval, H.I., 1992. Approaches to finding an equitable solution to the water resources problems shared by Israel and the Palestinians over the use of mountain aquifer. Water for cooperation, Israel/Palestine Center for Research and Information, Vol I, No 2, 26–53.
- UNICEF, jan. 2003. Assessment Project of the water and Sanitation Sector in Iraq.
- UNICEF, org., 2003. The Situation of children in Iraq, An Assessment Based on the United Nations Convention on the Rights of the Child, Reprinted March 2003 with updated Malnutrition Information, URL: <http://www.unicef.org/publication/index.htm>
- VAV, 2001. Fakta om vatten och avlopp.
- World Facts (a) Library of Congress, Federal Research Division. Population of Iraq 2004 estimation. Retrieved September 23, 2004 from the World Wide Web <http://www.worldfacts.us/Iraq.htm>
- World Facts (b) Library of Congress, Federal Research Division. Geografy of Iraq. Retrieved September 23, 2004 from the World Wide Web <http://www.worldfacts.us/Iraq.htm>
- Åkesson, A., 2003. Den svenska vattenförsörjningens säkerhet mot terrorism i Sverige. Vatten, 59, 2, 107–116.