

## HVR TAR SIG AN VÄRLDENS STÖRSTA FÖRGIFTNINGSKATASTROF

HVR och KTH samarbetar för att ta itu med världens största förgiftningskatastrof.

Miljoner människor förgiftas långsamt av arsenik i dricksvattnet. HVR deltar i ett projekt som ska få ett slut på detta lidande.

Allteftersom ytvatten förorenas blir allt fler människor beroende av grundvatten. På många ställen är även grundvattnet förorenat. Förutom kemikalier från industri och jordbruk kan det finnas höga halter av naturliga hälsofarliga ämnen som uran, radon och arsenik i de nya brunnarna. Nya icke naturliga hot är läkemedelsrester och nanopartiklar.

Arsenik har på senare tid upptäckts i brunnsvatten i hela världen, men ingenstans finns så stora koncentrationer som i Västbengalen och Bangladesh.

Arsenikförgiftning från miljontals nya brunnar i dessa områden har blivit så utbredd att WHO anser att det är den värsta massförgiftningen någonsin. Det är en långsam förgiftning som orsakar fruktansvärda multipla sjukdomar, som innebär försvagning av många av kroppens organ, ungefär som vid AIDS.

Amerikansk forskning har dessutom under 2014 visat att barn som dricker arsenikhaltigt vatten i genomsnitt får sämre skolresultat än andra barn.

UNICEF har nyligen uppskattat att arsenikexponering från dricksvattnet leder till 68 000 dödsfall per år i Bangladesh, med en kostnad på 6-20 miljarder dollar under de närmaste 20 åren.

Förgiftningen kommer från naturlig arsenik i marken - i den jord som har bildats under miljontals år genom avrinningen från Himalaya, som faktiskt har skapat Västbengalen och Bangladesh och en del andra områden nedanför Himalaya.

HVR engagerade sig redan år 1996 för att hjälpa till att finna lösningar till detta fruktansvärda problem men bolaget blev efter ett tag tvunget att dra sig ur av kostnadsskäl. Projektet har sedan dess förts framåt på frivilliga initiativ - främst genom enskilda studenters arbete och genom insatser av Swedish Sustainability Foundation.

Ett nytt samarbetsprojekt startades emellertid med KTH och Grameen Shakti år 2006. Sedan något år stöds detta projekt ekonomiskt av Sida. Enligt planen kommer man att bygga

en eller flera demonstrationsanläggningar under 2015. Därefter kommer HVR att leverera utrustning som distribueras av Grameen Shakti och finansieras via mikrolån från Grameen Bank.

Shakti betyder energi på bengali. Grameen Shakti är ett dotterbolag till Grameen Bank. Grameen fick för några år sedan Nobels fredspris för sitt arbete med mikrolån för att hjälpa företagsamma människor ur fattigdom i Bangladesh.

### BESKRIVNING AV SITUATIONEN

(urklipp från Svenska Dagbladet 19 juni 2010)  
"Arsenik i vattnet dödar i Bangladesh

Närmare 77 miljoner människor i Bangladesh - halva landets befolkning - har exponerats för giftiga halter arsenik i dricksvattnet och löper risk att dö i förtid. Det rapporterar amerikanska forskare i en artikel i medicintidskriften The Lancet.

Arsenikproblemet bottnar i att befolkningen i Bangladesh under 1970-talet började använda grundvattenbrunnar för sitt färskvatten, i stället för att använda floder som vattentäkt. Runt 90 procent av landets befolkning använder grundvatten som sin främsta färskvattenkälla.

Problemet med arsenik i grundvattenbrunnar finns i många andra länder, som Indien, Argentina, Chile och delar av Mexiko och USA. Men ingenstans är det så utbrett som i Bangladesh. Världshälsoorganisationen WHO kallar i ett uttalande exponeringen för "historiens största massförgiftning av en befolkning".

Forskarlaget i USA har mätt arsenikhalterna i dricksvatten och i urinen hos 12 000 invånare i Bangladesh. Efter sex år jämfördes arsenikexponeringen med dödstalen. Resultatet är att bland de 25 procenten med den högsta arsenikexponeringen ökade risken att dö under de sex åren med nästan 70 procent jämfört med dem som hade låga arsenikhalter i urinen."

## RÄDDNINGEN ÄR NÄRA

Genom att såväl KTH som Sida numera tar en aktiv del i projektet har läget förändrats. HVR har därför återigen engagerat sig i projektet genom teknisk utveckling, dock utan att riskera alltför mycket pengar.

På KTH arbetar nu två doktorander med projektet. Ershad Ullah Khan utformar det tekniska systemet medan Brijesh Mainali utformar det sociala och ekonomiska systemet. Professor Andrew Martin är handledare för Ershad och Professor Semida Silveira handleder Brijesh. Den teoretiska fasen slutfördes år 2015.

Den praktiska fortsättningen blir att bygga demonstrationsanläggningar under 2015. Detta har diskuterats på ett seminarium i Stockholm den 2 juni 2014 med deltagande av Sida, KTH, Grameen Shakti, HVR, Scarab Development och Swedish Sustainability Foundation.

## BAKGRUND

Samarbetet med Grameen påbörjades när Murshed Syed presenterade HVR för Grameens grundare, Mohammed Yunus – "de fattigas bankir" – när den senare besökte Stockholm i samband med att han tog emot Nobelpriset i Oslo år 2006.

Projektarbetet i sig hade påbörjats redan tio år tidigare, år 1996, när Vinay Chand, HVR:s nuvarande ordförande får en fråga från en utvecklingsbank vid ett besök i Indien:

"Kan er teknik ta bort arsenik från vatten? "

"Ja, varför undrar ni? "

"Det verkar finnas ett fruktansvärt problem med arsenik i Västbengalen! "

"Åh, ja, vi tar bort det, men tala om för dem att använda omvänd osmos (RO). Vår teknik är inte klar för marknaden ännu."

Med anledning av samtalet undersökte vi emellertid frågan och började diskussioner med Sida, Världsbanken, Världshälsoorganisationen och regeringarna i Västbengalen och Bangladesh. Det har varit en plågsam historia. Det är först nu sjutton år senare som vi börjar kunna visa påtagliga resultat.

Vi var tidigt i kontakt med Världsbanken som enligt Pariskonventionen har huvudansvaret för de internationella insatserna för att bekämpa arsenikförgiftning. Vi kommer naturligtvis att ta kontakt med dem igen när det finns påtagliga resultat från det pågående Sida-projektet. Här är ett översatt utdrag från ett mejl från Christine Wallich, landschef för världsbanken i Bangladesh:

"Käre herr Säask, Paul Wolfowitz, chef för Världsbanken, har bett mig att svara på ditt brev daterat den 6e september 2005, om en lösning på arsenikproblemet i Bangladesh. Tack för brevet och presentationen som kommer att föras vidare till vårt landteam och delas med lämpliga tekniska specialister som arbetar med arsenikproblemet. Som du mycket riktigt har noterat, är arsenik en fortlöpande och svår utvecklingsutmaning i Bangladesh. Världsbanken och andra givarorganisationer arbetar med regeringen för att bedöma möjliga lösningar. Därför uppskattar vi din uppföljning från mötet med James Wolfensohn 2001." (Paul Wolfensohn var president 1995-2005 och Paul Wolfowitz 2005 - 2007).

Det har gått 12 respektive 8 år sedan de refererade kontakterna med Världsbanken – och mötet för 12 år sedan var inte den första kontakten. Andra försök att lösa problemen har i stort sett misslyckats men HVR har nu en lösning som kan kommersialiseras.



Projektmöte med doktoranderna Ershad Ullah Khan och Brijesh Mainali, professor Semida Silveira och Apo Säask. Professor Andrew Martin var frånvarande vid detta möte.

## HVR HAR DEN BÄSTA TEKNIKEN FÖR ATT TA BORT ARSENIKEN

Arsenik är mycket svårt att få bort från vatten. Myndigheter och forskningsinstitut har provat många olika metoder för att ta bort arsenik från brunnsvatten och även provat alternativa källor för vattenförsörjning, främst en återgång till ytvatten. Så här långt har ingen bra lösning hittats.

Det som är effektivt är dyrt och svårt att använda. Det som är överkomligt i pris är ineffektivt. Inga av de metoder som hittills har föreslagits har visat sig användbara.

Välsituerade människor i Bangladesh köper vatten på flaska. De övriga fortsätter att dricka arsenikhaltigt vatten.

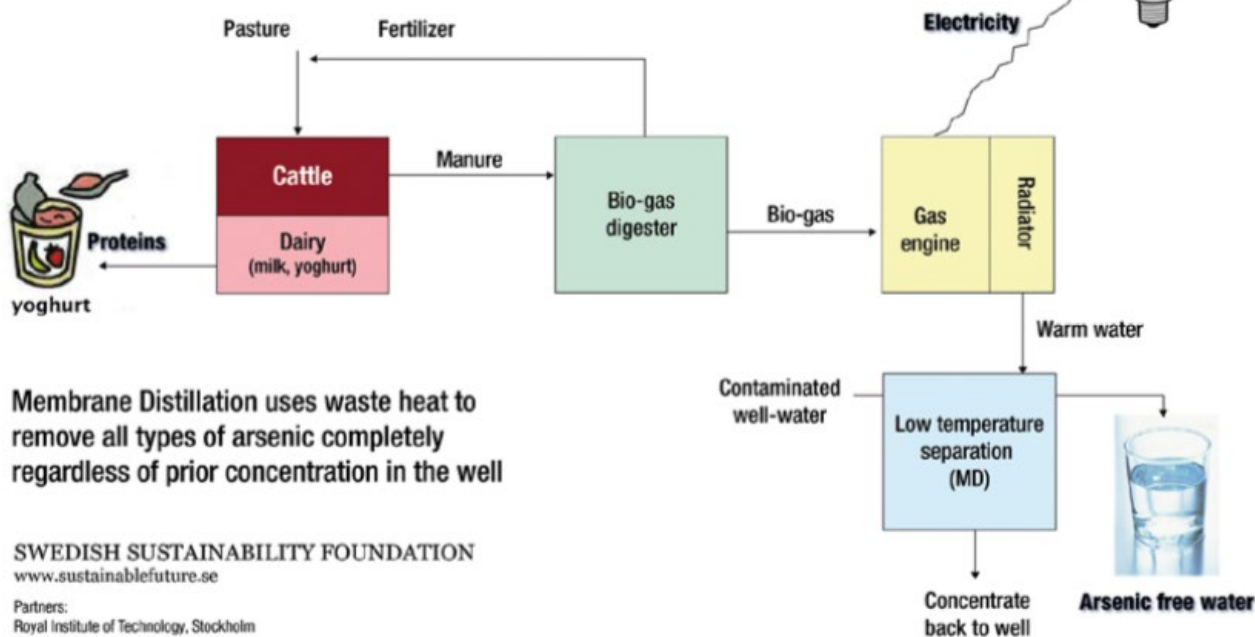
HVR:s teknik tar bort arsenik effektivt och fullständigt. Bolaget har nu utvecklat en produkt som är effektiv, prisvärd, lättanvänd, ekologisk och socialt acceptabel. Den drivs av spillvärme från kraftproduktion med sol eller biomassa. Vattnet blir en biprodukt till elproduktion och får därigenom en mycket låg kostnad.

Vattnet kommer att tappas på fyraliters flaskor. Det kommer att bli en liten lokal dricksvattenfabrik. Alla kommer att kunna dricka helt rent "vatten på flaska" till en kostnad som blir mindre än 10 öre per liter. "Vattenfabrikerna" som byggs i anslutning till små lokala kraftverk kommer att finansieras genom mikrokrediter.



## THE SUN MAKES THE GRASS, WE DO THE REST!

Solar Energy makes electricity and proteins, and purifies water



Membrane Distillation uses waste heat to remove all types of arsenic completely regardless of prior concentration in the well

SWEDISH SUSTAINABILITY FOUNDATION  
www.sustainablefuture.se

Partners:  
Royal Institute of Technology, Stockholm  
Grameen Shakti, Dhaka  
Scarab Development AB, Stockholm

## HUR ARSENIKFÖRGIFTNINGEN UPPSTOD

En hjälporganisation kommer till din by och borrar en brunn! Vattnet smakar friskt och är kristallklart. Det är underbart. De återkommande magsjukdomarna upphör. Dina barn överlever och du kan arbeta ordentligt!

Efter något år märker du att en del grannar får konstiga hudförändringar som man inte sett förut i byn. Fler än förut får problem med njurarna. Någon blir blind. Det verkar vara fler som dör i cancer. Kanske inget av detta är särskilt märkvärdigt i en fattig by. Men det verkar vara något som inte står helt rätt till.

Några år senare kommer någon från staden med testutrustning. Han tar prover på vattnet. Efter några månader kommer ett meddelande att det finns arsenik i brunnen. Hjälporganisationen som borrade brunnarna hade testat vattnet efter fullgjort arbete, men tyvärr inte för arsenik. De tyckte att allt verkade OK när de borrat färdigt.

Jaha, men vad är arsenik? Är det farligt? Och hur mycket är det egentligen? Arseniken i vattnet är färglös och det varken luktar eller smakar. Vad gör man?

Du vill inte dricka ytvattnet som man drack förr i tiden för då vet du att du kommer att få återkommande mer eller mindre allvarliga magsjukdomar. Årliga översvämningar gör att det alltid finns bakterier i ytvattnet. Det var ju för att slippa dessa magsjukdomar som brunnarna borrades.

Så du fortsätter att dricka det fina och välsmakande brunnsvattnet trots att det innehåller arsenik. Du kan bara hoppas på det bästa för dig och dina barn. Alla blir ju inte sjuka. Åtminstone inte just nu!

Så har du det om du är en av de tiotals miljoner landsortsbor i Bangladesh som har större eller mindre mängder arsenik i brunnen. Du har fått reda på att din brunn kan innehålla arsenik och att det är farligt. Men du vet inte hur farligt och inte vad den egentliga faran är.

En dag kommer myndighetspersonen tillbaka och målar ett rött märke på brunnen som tecken på att där finns en hög koncentration av arsenik. Men du fortsätter att dricka och laga mat med vattnet. Utan vatten kan du inte leva. Att köpa flaskvatten finns inte på kartan. Att gå flera kilometer dagligen till någon brunn utan arsenik som möjligen kan finnas i närheten tar för mycket kraft. Att flytta har du inte råd med.

## VARIFRÅN KOMMER ARSENIKEN?

Arseniken i brunnarna kommer inte från någon industri utan finns naturligt i marken. Den bördiga marken består huvudsakligen av avlagringar som runnit ner under miljontals år från Himalaya. Innan hjälporganisationerna kom och borrade brunnarna drack man inte brunnsvatten. "Det är djävulens vatten!", sa en del gamlingar. Skrock som nu fått en vetenskaplig förklaring.

I många andra länder har man också på senare tid borrat brunnar där det finns arsenikhaltigt grundvatten i områden där man förut kanske inte har haft brunnar. Ytvattnet räcker inte till eller så har det blivit förorenat. Oftast vet man ännu inte om att det finns arsenik i vattnet. Arseniken har heller inga drastiska konsekvenser utan bidrar till att försämra kroppens motståndskraft.

Även i Sverige finns det arsenik i grundvattnet på sina håll. I gamla gruvorter kommer det från lakvatten. Men vanligtvis är det även i Sverige en naturlig del av jorden.

I Sverige är det relativt små koncentrationer. Myndigheterna tycker det är onödigt att oroa oss medborgare. Vi får ju i oss en hel del andra mer eller mindre skadliga miljögifter ändå. Dessutom är det väldigt svårt att få bort arseniken så det är bättre att bekymra sig om andra ämnen i grundvattnet som kan vara lättare att få bort som t ex bekämpningsmedel, bly, radon och uran.

## VAD GÖR VI ÅT DET?

HVR:s teknik tar bort all arsenik... samtidigt med alla andra föroreningar. Redan när de första rapporterna om allvarlig arsenikförgiftning började komma på 90-talet engagerade sig HVR i att lösa problemet. HVR drog sig emellertid ur projektet efter en tid för att arbetet gick långsamt och kostade för mycket.

Det brukar ju finnas många olika lösningar på ett givet problem och HVR sa därför: "Det kan ju inte vara så att bara vi sitter inne med lösningen på problemet!?" Men nu har åren gått och trots hundratals utredningar, konferenser och forskningsrapporter är problemet inte löst.

Att HVR:s utrustning tar bort arseniken effektivt bekräftades tidigt genom tester på Karolinska Institutet. Därefter bekräftades det även genom fältförsök genomförda av Bangladesh University of Engineering and Technology i Dhaka i samarbete med Chalmers.

HVR och KTH har under 2013 genomfört prover som har testats av ett oberoende laboratorium i Kanada.



## Water quality analysis of arsenic spiked tap water

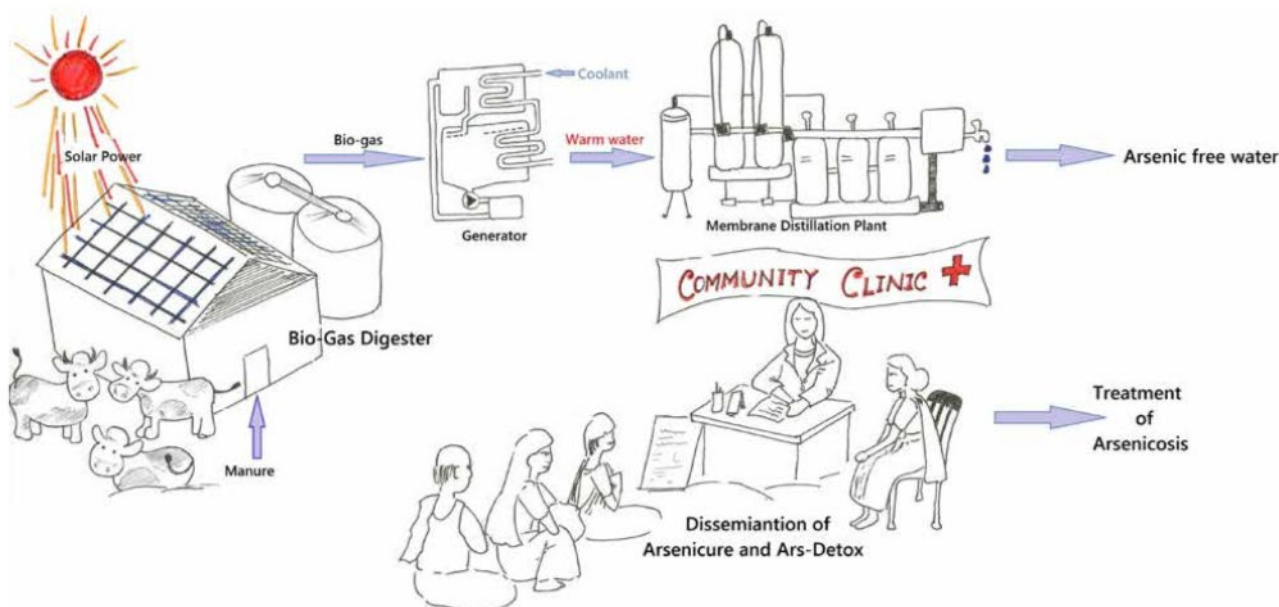
Parameter	Unit	Concentration in arsenic spiked feed water	Concentration in distillate
As	µg/L	300	<0.03
Ca <sup>1+</sup>	mg/L	50	<0.7
Mg <sup>1+</sup>	mg/L	12.5	<0.02
Na <sup>+</sup>	mg/L	100	<0.17
K <sup>+</sup>	mg/L	5	<0.03
Conductivity	µS/cm	250	0.6-1.5

Det fanns alltså tekniska möjligheter att åtgärda problemet på ett sätt som ingen annan teknik kan. Dessa bevis räckte inte. Det krävs också att tekniken anpassas till de lokala förutsättningarna och det krävs finansiering.

När HVR inte hade råd fortsattes projektet av en stiftelse – Swedish Sustainability Foundation. [www.sustainablefuture.se](http://www.sustainablefuture.se). Stiftelsen har sponsrat ett forskningsprojekt som drivs på

KTH för att lokalanpassa tekniken och av Grameen Shakti för att finna lämpliga finansieringsformer. Samtidigt har Stiftelsen bidragit till ett projekt för att utveckla en medicin för dem som redan har blivit förgiftade.

Medicinen har utvecklats av Viola Vitalis och har efter en långvarig utredning blivit godkänd av Hälsoministeriet i Bangladesh, [www.violavitalis.org](http://www.violavitalis.org).



## KAN DET GÖRA NÅGON SKILLNAD?

Nu har HVR således bedömt att tiden är mogen för att återuppta arbetet med "världens största förgiftningskatastrof".

Det kommer att krävas enorma insatser för att bota alla dem som redan har blivit sjuka och det kommer att krävas ännu större insatser för att installera all den vattenreningsutrustning som kommer att behövas för att garantera arsenikfritt vatten i framtiden.

Det kommer att krävas många tiotals, kanske hundratals, miljarder i officiella och privata insatser för att rätta till problemet. För att hjälpa till med finansieringen av dessa insatser har Världsbanken redan utlovat miljardlån till regeringen medan dess dotterbolag International Finance Corporation har utlovat motsvarande finansiering av privata initiativ. Men dessa organisationer satsar bara pengar på beprövade lösningar. Det finns alltså beslutade resurser när HVR väl har demonstrerat tekniken på plats och visat att den fungerar väl såväl tekniskt, socialt och ekonomiskt.

Grameen Bank och Mohammed Yunus fick Nobels fredspris för att de lyckades bygga upp mobiltelefonanvändningen bland de allra fattigaste i Bangladesh genom mikrolån. Nu ar- betar de för att sprida användningen av solenergi och biogas på samma sätt. De vill nu engagera sig i samarbete med HVR.

Utvecklingen inom nanoelektroniken går blixtnabbt idag. Senaste nytt är de stora framgångarna för svenska bolag som konstruerar dataspel. Ironiskt nog kommer fattiga barn i byarna i Bangladesh säkerligen att kunna spela svenska mobilspel på (mammans) mobil innan de kan dricka arsenikfritt vatten.

Vi tycker - både dataspel och rent vatten åt alla barn... är mänskliga rättigheter idag!

### Om Grameen Shakti

Nobelpristagaren professor Muhammad Yunus startade Grameen Shakti 1996 med en vision att främja förnybar energiteknik till människor på landsbygden för att skydda miljön och samtidigt förbättra levnadsstandarden.

Grameen Shakti är först i världen med att installera solenergi-hemsystem i en miljon bostäder. GS nådde en kvarts miljon bostäder i april 2009, en halv miljon bostäder i slutet av 2010 och en miljon i slutet av november 2012. Med nuvarande expansionstakt kommer GS att nå ytterligare en miljon under de kommande fyra åren, alltså till slutet av år 2016.

GS bygger också upp kompetens i biogasdrivna små kraftverk och samarbetar med KTH och HVR i att utveckla vattenreningsanläggningar som drivs av spillvärme från små solkraftverk eller små biogaskraftverk.

### Arsenik ger lägre IQ även i USA

Miljontals barn dricker arsenikhaltigt vatten varje dag. Forskning genomförd i USA och Bangladesh av Columbiauniversitetet i New York visar att arsenik försämrar intelligensen hos skolbarn.

"Our work in Bangladesh and in Maine suggests that aspects of performance intelligence, particularly perceptual reasoning and working memory, are impacted by exposure to arsenic in drinking water.", U.S. Schoolchildren Exposed to Arsenic in Well Water Have Lower IQ Scores, Stephanie Berger, sb2247@columbia.edu

Det finns inget ämne som är så svårt att få bort från dricksvattnet som arsenik och arsenik är ett av de vanligaste grundämnena i jordskorpan.

Läs mer på [www.sustainablefuture.se](http://www.sustainablefuture.se)

### Svår utmaning för våra barn

Och var kommer de nya miljarderna uttorkade strupar att få sitt vatten från - för dryck, matlagning och andra ändamål? Experter säger oss att i framtiden kommer en liknande kamp utkämpas om vatten som vi hittills har haft om energiresurser. Kommer det finansiella systemet att överleva eller kollapsa och skapa globalt kaos?

2014-08-26 07:12, China Daily HK Edition

### PS:

Januari 2019

På grund av politiska svårigheter har vi lagt projektet i Bangladesh i målpåse. Vi bygger för nävarande en kommersiell anläggning i Indien och kommer ta upp arbetet i Bangladesh när anläggningen i Indien är i drift.

## HVR WATER PURIFICATION AB (PUBL)

[info@hvr.se](mailto:info@hvr.se)

[www.hvr.se](http://www.hvr.se)