

# Vattenrening

Mattias Norberg 2017

## **Inledning**

Näst efter syre brukar man räkna vatten som det viktigaste för vår överlevnad. Mat klarar en frisk människa sig utan i många veckor men vatten behöver vi få i oss varje dag. Människan består till stor del av vatten. Mängden vatten i kroppen styrs av ålder, kön och mängden fett i kroppen. Ett spädbarn består av över 70% vatten medan en överviktig, äldre kvinna kan ligga så lågt som 40%. Normalt ligger vattenhalten på ca 65%. En frisk människas dagsbehov av vatten styrs av omgivande temperatur och fysisk aktivitet. Vattenbehovet kan därför variera kraftigt. Under "normala" förhållande brukar man rekommendera ca 2,5 liter vatten per dygn. I det räknas även den vätskan du får i dig genom födan.

## **Rent vatten är livsviktigt**

Förorenat vatten kan i värsta fall leda till döden men vanligtvis blir det mer eller mindre allvarliga diarreer. Vattenförgiftning kan behandlas på sjukhus men drabbas du på platser där sjukvård saknas eller är bristfällig kan situationen bli livshotande. Därför är det av **största vikt** att vattnet du dricker är fritt från ämnen som kan skada dig. Att veta hur du renar vattnet och var du bör ta det är avgörande. I Sverige är vi ganska lyckligt lottade när det gäller vatten då det på många ställen är drickbart utan rening. **Dock är det så att allt vatten ska renas eftersom det är omöjligt att med bara sina sinnen avgöra vattnets renhet.** När du väljer vatten ska du alltid göra en allmän bedömning av vattnet och här gäller sunt förnuft. Man tar inte vatten i låglänt terräng, nedströms eller nära industrier, bebyggelse, åkermark eller annat som kan förorena vattnet. Inte heller vatten från fågelrika sjöar och slättsjöar i åkermark ska användas. Ta rinnande vatten från älvar, bäckar, åar eller små rännilar som ligger i höglänt terräng eller på säkert avstånd från bebyggelse och åkerbruk. Även kalkkällor har bra vatten. Stillastående vatten skall undvikas med undantag från skogssjöar och tjärnar i skog och fjäll som generellt har bra vatten. Även det renaste vattnet kan bli förorenat om något dött djur hamnat i det vilket kan vara svårt att upptäcka. Därför är det viktigt att gå en bit uppströms eller längst sjökanten för att kontrollera det. **Om man är osäker skall man alltid rena vattnet.** Det handlar inte om att sterilisera vattnet utan om att få ett tjänligt dricksvatten.

## **Grumligt vatten**

Om vattnet är synbart grumligt med en massa större partiklar är det bra om du kan få det så synbart klart som möjligt innan nästa steg i reningsprocessen.

### **Sedimentering**

Används för att separera så stora partiklar som av gravitationen sjunker till botten ganska fort. Ta vattnet i en behållare, gärna en genomskinlig så ser du bättre. Låt vattnet stå still 1 timme eller mer så att större partiklar sjunkit till botten. Håll försiktigt av vattnet i ett filter eller i en annan behållare utan att få med bottensatsen. Bottensatsen håller du ut och resten av vattnet använder du till nästa steg i reningsprocessen

### **Koagulering och flockning**

Används för att ta bort partiklar eller kemikalier som är för små för att sjunka till botten vid sedimentering. För att koagulation ska ske måste ett ämne tillsättas. Detta får partiklarna i vattnet att hålla ihop. Bakpulver fungerar om det finns tillgängligt annars går det med den fina,

vita askan från eldstaden. Ta en nypa per liter vatten och rör runt snabbt i 1 minut för att det ska blandas. Fortsätt rör runt försiktigt då och då i ytterligare i 5 minuter för att flockning ska ske. Flockningen skapar större partiklar. Låt vattnet stå i 30 minuter och håll det sedan genom ett filter för att få bort partiklarna. Enligt Howard (2002, 357) tar detta bort 60-98% av mikroorganismer, tungmetaller och en del kemikalier och mineraler.

### Enkla filter

Tyg kan användas enkelt eller i flera lager. Beroende på hur tätt vävt tyget är filtrerar det bättre eller sämre. För att vattnet ska kunna rinna igenom behöver vissa tyger som t.ex. kanvas blötläggas innan användning. Låt första delen av det filtrerade vattnet gå till spillo för att få bort det vatten som tyget sög upp vid blötlaggningsen. Kaffefilter, ett eller flera i varandra fungerar att ta bort större partiklar från vattnet. Dessa enkla filter tar även bort vissa parasiter som snäckfeber eller guineamask mycket effektivt. Sand kan även fyllas i en behållare som du håller vattnet i så det filtreras genom sanden. Detta kan även kombineras med krossad kol från elden. Du kan även gräva en grop i sank- eller myrmark, intill en sjö eller ett vattendrag. Vattnet kommer att sippra in i gropen och fylla den. Vilket innebär att vattnet blir filtrerat av marken. Ös ur gropen under 15 minuter och använd det vatten som därefter sipprar in i gropen.

## Vattenrening

Det finns flera olika sätt att rena vatten på men de som är lämpligast för de som rör sig i naturen eller reser är kokning, filtrering eller kemisk rening.

### Kokning

Kokning är ett mycket effektivt sätt att rena vatten på i fält. Dessutom har många med sig spritkök eller kokkärl när de är ute. Kokning tar död på en stor mängd skadliga organismer. Vattenlösliga proteiner som värms upp börjar denaturera vid ca 60 grader. Det vill säga, proteinet blir svårslösligt och faller ut. Om man upphettar proteinet mer och längre, t.ex. kokar det, fälls proteinet ut fullständigt och det koagulerar. Man kan jämföra det med när man kokar ett ägg som först är löst men stelnar (koagulerar) när man kokar det. Alla levande celler innehåller proteiner så även bakterier, virus, amöbor mm. Dessa organismer börjar förstöras redan vid temperaturer över 60 grader. Eftersom dessa organismer dödas inom sekunder när vattnet kokar och fort vid temperaturer över 60 grader behöver det inte koka 5-10 minuter som är en vanlig uppfattning. Det räcker att koka upp vattnet under förutsättning att hela vattenmängden når 100 grader. En extra marginal kan vara att låta det koka i 1 minut. Kokpunkten minskar med ökande höjd men som Backer (2002, 358) skriver: *"...detta är inte betydande jämfört med tiden det krävs för att uppnå termisk död vid dessa temperaturer"*. Om du ändå ska koka vattnet för att dricka kan du samtidigt göra en dryck på barr, nypon eller liknande.

Vissa bakterier har en försvarsmekanism som vid ogynnsamma förhållanden aktiveras. Bakterien bildar då endosporer. Ett slags vilostadie för bakteriens DNA. Det tar ca 8-10 timmar för bakterien att bilda en endospor. När förhållandena är de rätta omvandlas sporen till en bakterie. För att ta död på en del av dessa måste man upp i 121 grader Celsius. Vissa sporer måste behandlas 20 minuter i denna temperatur för att dö! Exempel på sporbildande släkten av baciller är *Bacillus*, *Geobacillus* och *Clostridium*. *Clostridium* är vanligt förekommande i naturen men de är inte vattenburna.

### Filter

Det finns bra portabla filteranordningar att rena vatten med. Finporigheten i filtret bestämmer hur stora organismer som fastnar respektive går igenom. Filter med 0,2 mikrometers porer

klaras de flesta bakterier och protozoer. Virus däremot är mindre och kan slinka igenom. Men det finns även portabla filter med 0,02 mikrometers porer (t.ex. LifeStraw Mission) som även tar de flesta virus. Vissa filter är silverimpregnerade för att förhindra tillväxt. Det finns filter som kombineras med ett reningssteg av aktivt kol och kemisk rening. De med kemisk rening kan även ta död på virus men effektiviteten är beroende av olika faktorer, se kapitel Kemisk rening. Det aktiva kolet tar bort smak, lukt och adsorberar kemikalier/gifter från vattnet. Kol delen kan inte rena lika mycket vatten som själva filtret samtidigt som det har ett bäst före datum och behöver bytas efter en viss tid. Det gäller att man följer tillverkarens anvisningar om filtret för bästa resultat.

Vid Uppsala Universitet har man tagit fram ett så kallat tusenbladsfilter efter namnet på den Franska smördegsbakelsen mille-feuille (tusenblad). Med nanoteknik har man framställt ett filter av cellulosa som lätt ska klara filtrera bort de tuffaste virus från vattnet.

### **Kemisk rening**

Det finns olika kemikalier både i tablettform och flytande att rena vatten med. Två av dem är klor och jod. Hur effektivt klor och jod renar vattnet påverkas av olika faktorer som vattnets temperatur, PH värde och grumlighet. Doseringsmängden och den tid man låter kemikalierna verka har också inverkan. Dessa faktorer kan göra det svårt att få rätt dosering och verkanstid ute i fält. Det är därför inte säkert att det får den renande effekt som behövs.

Jod är nog att föredra framför klor (förutom för gravida kvinnor och människor som har problem med sköldkörteln eller är överkänsliga). Jod behöver verka längre om vattnet är kallt och grumligt. Även doseringsmängden behöver ökas om vattnet är grumligt. För klart rumstempererat vatten skall det verka minst 30 minuter. Om vattnet är under 10 grader rekommenderas det att stå minst 1 timme.

Klor fungerar sämre än jod om vattnet är grumligt och Ph värdet överstiger 7,5. I grumligt vatten förekommer klorförbrukande substanser vilket betyder att kloret reduceras eller binds och förlorar sin effekt att döda mikroorganismer. Därför måste doseringsmängden ökas om vattnet är grumligt. För att rena kranvatten och vatten från Kista tjärn på 30 minuter som båda hade kontaminerat med  $10^5$  ml (100000) E.colie-bakterier behövdes det 40 gånger högre klortillsats för vattnet i Kista tjärn på grund av klorförbrukande substanser (Bovallius, Kanebäck och Ånäs 1973, 13). Klor behöver även verka längre om vattnet är kallt och grumligt. För klart rumstempererat vatten skall det verka minst 30 minuter. Om vattnet är under 10 grader rekommenderas det att stå minst 1 timme. Som bekant kan vattnet i nordliga länder vara ganska kallt året runt. Giardia som är ganska vanligt i Nordamerika och Kanada har visat sig överleva åtminstone 2 månader i 4 gradigt vatten.

För en 2% jodlösning ta 3 droppar till 1 liter vatten. Rör om och låt stå i 20 min vid 20 graders vattentemperatur. Klorin utan doftämnen eller andra tillsatta kemikalier. Ta 1 tesked till 10 liter rumstempererat vatten. Rör om och låt stå i 30 min. Till 1 liter vatten tar du 2 stora droppar klorin (Ekblom, Källman och Fält 1992, 76). För att neutralisera klor i vatten kan du tillsätta C-vitamin (askorbinsyra) så avkloreras vattnet omedelbart.

Cryptosporidium oocyst är extremt resistent mot halogener (klor, jod) och det är förmodligen inte praktiskt möjligt att i fält med vanlig dosering ta död på dem.

En annan kemikalie är klordioxid som bl.a. finns i XiniX AquaCare. Klordioxid har använts i vattenreningsverk i Sverige och utomlands i många år. Klordioxid är betydligt effektivare än

klorbaserade produkter. Klordioxid tar död på bakterier, virus, alger, svampar och protozoer. Klordioxid påverkar inte vattnets lukt eller smak. Är vattnet grumligt bör det filtreras innan rening. Är vattnet fortfarande inte klart dubblas dosen och verkningstiden. Följ tillverkarens anvisningar.

Som ytterligare information kan nämnas att klor reagerar med kväveinnehållande föreningar i vattnet och bildar kloraminer som inte är hälsosamma. Mängden kloraminer styrs av hur mycket kväveinnehållande föreningar vattnet innehåller.

## **Patogener**

Det finns en mängd olika ämnen och organismer som är skadliga för oss nedan är ett urval av dessa.

### **Protozoer**

*Cryptosporidium, giardia.*

Källor för kontaminerat vatten är avföring från människor och djur.

Kokning dödar mycket effektivt.

Filtrering tar effektivt bort giardia. För cryptosporidium krävs filter med minst 1,0 mikrometers porer.

Klor och jod är inte effektivt nog för att ta död på cryptosporidium och har låg till måttlig effekt på giardia (iaktta ovan benämnda faktorer).

Klordioxid dödar mycket effektivt giardia men har låg till måttlig effekt på cryptosporidium.

### **Bakterier**

*Exempelvis: Campylobacter, salmonella, shigella (dysenteri), koliforma bakterier, Vibrio cholerae (kolera).*

Källor för kontaminerat vatten är avföring från människor och djur.

Kokning dödar mycket effektivt.

Filtrering har måttlig effekt på bakterier med filter som har en porstorlek på minst 0,3 mikrometer.

Klor och jod dödar mycket effektivt (iaktta ovan benämnda faktorer).

Klordioxid dödar mycket effektivt.

*Clostridium botulinum (botulism).*

Botulinumtoxin bildas när sporer växer ut i syrefattig miljö. Giftet räknas som ett av de starkaste gift man överhuvudtaget känner till. Förgiftning är väldigt sällsynt i Sverige.

Giftet bildas vanligtvis i otillräckligt konserverade livsmedel som konserver, inlagd fisk och rökt eller gravad fisk.

Giftet förstörs vid 85 grader i 5 minuter så kokning är mycket effektivt.

### **Virus**

*Exempelvis: Enterovirus, hepatit A, norovirus, sapovirus, rotavirus.*

Källor för kontaminerat vatten är avföring från människor och djur.

Kokning dödar mycket effektivt.

Filtrering är inte helt effektivt för borttagning av virus så vida filtret inte har tillräckligt små porer.

Klor och jod dödar mycket effektivt (iaktta ovan benämnda faktorer).

Klordioxid dödar mycket effektivt.

### **Parasiter**

Exempel: Trichinella (trikiner), Dracunculus medinensis (guineamask), Schistosoma ssp. (snäckfeber).

Trikiner förekommer inte i vatten utan i flertalet djur men dödas effektivt om du kokar köttet. Guineamask finns numera bara i Afrika men dödas effektivt genom kokning eller avlägsnas med filter.

Snäckfeber smittar genom hudkontakt med vatten men dödas effektivt genom kokning eller avlägsnas med filter.

## **Kemikalier/gifter**

Aktivt kol eller krossat kol adsorberar organiska och icke organiska kemikalier och gifter. Koagulering och flockning har också effekt enligt Backer (2002, 357).

## **Metaller**

Metaller i vattnet försvinner inte genom kokning eller kemisk rening. Många metaller är livsnödvändiga för oss men i för stora mängder kan det bli farligt. Det finns även de som är direkt giftiga och dessa vill man inte ha i vattnet. Torv kan genom sin jonbytaregenskap binda metaller. Flervärda metalljoner binds mycket starkt till torven som t.ex. kvicksilver, bly, kadmium, aluminium, koppar, zink, krom m fl. Även koagulering och flockning tar bort en del metaller.

## **Torv/kol filter**

Detta filter känner säkert många till och det har varit uppe till diskussion många gånger. Filtret fungerar främst för metallföroreningar och kemikalier/gifter. Det tar även bort smak och lukt bra. ***Vattnet måste dock renas efter filtrering för att ta död på patogener.***

### **Torv**

Låghumifierad torv är negativt laddad och har en så kallad katjonbytaregenskap. Vilket betyder att den drar till sig positivt laddade partiklar. Dessa partiklar kan vara metaller, bakterier, virus mm. Man kan likna det med två magneter som dras till varandra. Den ena magneten är torven och den andra är en partikel i vattnet. Partiklarna måste bindas så pass hårt till torven så att de inte åker med vattnet ut genom filtret. Nu är inte alla partiklar positivt laddade så de binds inte till torven och alla positivt laddade partiklar kanske inte är så starkt laddade att de fastnar på torven. Dessa partiklar kan fastna rent mekaniskt i torven genom att det är för trångt någonstans. Torven har ett pH värde runt 4. Detta lägre pH värde har föreslagits som en orsak till att bakterier dödas detta stöds dock inte av Urhagen (2002, 6) avhandling. Torven i sig innehåller också bakterier vilka kan sköljas ut när vattnet filtreras.

Torven hittar du på vitmossemyrar. Välj en myr med så lite växtlighet som möjligt. Det är viktigt att torven är i rätt stadium i nedbrytningen. Torven ska vara brun och nästan helt nedbruten. Gräv ner i vitmossa ca 30 cm och ta en näve torv. När du kramar torven med handen ska vattnet som först kommer ut vara brunt ju mer du kramar torven desto klarare blir vattnet för att till sist vara färglöst, då har du rätt torv. Ta kol från eldstaden och krossa. Ta 1/3 kol och blanda med 2/3 torv. Ta en behållare och gör ca 10 stycken millimeterstora hål i botten. Blöta upp torven och lägg i en behållare och packa till den lite. Lägg tvättade stenar överst så att torven hålls på plats. Flödes hastigheten skall vara ca 1 dl/minut. Håll någon liter vatten genom filtret så att en del kol och annat sköljs ut innan du börjar rena vattnet. En liter filtermassa kan rena ca 50 liter vatten.

## **Böcker och rapporter**

För att sprida lite ljus över dessa torv/kol filter har jag gjort en kort sammanställning av de vetenskapliga rapporter i ämnet som jag funnit men även de överlevnadsböcker som det förekommer i.

### **Handbok Överlevnad (1988).**

Här står följande (38): *"Det säkraste sättet att få rent vatten är emellertid att först koka det och sedan hålla det genom filtret"*. Om du nu har anledning att behöva filtrera vattnet med ett torv/kol filter så kan det vara klokt att först filtrera och sedan koka om man tittar på nedan vetenskapliga försök.

### **Eklom, Källman och Fält (1992).**

Här står ingenting om kokning varken före eller efter filtrering med torv/kol filtret. Här nämns bara i bildtexten att det kan användas mot bakterier i huvudtexten står det endast om användning mot kemikalier, tungmetaller och radioaktiva ämnen.

### **Källman (1997).**

Här står att bakterier fastnar och dör samt att metalljoner binds till torven och att träkolen binder smakämnen, kväve och gifter som kan utsöndras från mikroorganismer. Han skriver även att (66): *"För säkerhets skull ska vattnet alltid kokas efter rening"*. Det beskrivs även en "brunn" som grävs i myren där vattnet som sipprar in kan användas och som det står (66, 67): *"Bakterieanalyserna visade att man kan dricka det vattnet direkt i en nödsituation"*. Vilket betyder att det inte behöver kokas eller renas på annat vis. Jag hittar ingen information om dessa bakterieanalyser därmed inte sagt att de inte är gjorda. Skall nämnas att här förutom torv och kol även är lingonblad med i filtret för dess bakteriedödande effekt. Han skriver även (67): *"Filtrets viktigaste egenskaper är att det tar bort metallföroreningar och toxiner ur vattnet"*.

### **Källman, Sepp (2001).**

De skriver (90): *"Torvfilter kan i nödfall fungera bra som vattenrenare."* Här står ingenting om kokning varken före eller efter filtrering med torv/kol filtret.

### **Groth, Kanebäck (1977).**

Man ville prova fram ett torvbaserat filter som kunde användas under fältmässiga förhållanden för att rena förorenat vatten och som de skriver (1): *"...eventuellt i samband med behandling med jod, hypoklorit, kopparsalter mm"*. Alltså en eventuell kombination med filter och kemisk rening. Dock gjordes inga fältmässiga försök utan allt anpassades till laboratoriemiljön men de skriver (7): *"Samtidigt skulle denna apparatur ha sådana gemensamma drag med motsvarande förväntade "fältfilter" att variationer i detta praktiska utförande inte nämnvärt kan påverka allmängiltigheten i försöksresultaten för denna typ av filtreringsförfaranden"*. Torven som användes var köpt och var för trädgårds- och husdjursändamål. Som kväveinnehållande föroreningar i vattnet användes pyridin och metylenblått. Genom sina basiska egenskaper kan de bindas till torven genom torvens katjonbytaegenskaper. Detta fungerade väl och ämnena försvann efter filtrering. Kolpulver från bokträ blandades i torven och vattnet "smaksattes" med tiofen och kresoler. Vattnet blev av med smaken från ämnena när det filtrerades även humussmaken som blir av torven försvann. Flera förslag på fortsatta studier/instruktioner gavs.

### **Andersson et al (1988).**

På uppdrag av Överstyrelsen för Civil Beredskap (ÖSB) ville man kontrollera torvens egenskaper som vattenreningsfilter med avseende på bakterier/virus, metaller och kemiska ämnen men även radioaktiva ämnen. A, B och C stridsmedel med andra ord. Alla försök gjordes

i laboratoriemiljö. Som radioaktiva ämnen användes I-131 (radioisotop av jod), Sr-85 (strontium isotop) och Cs-137 (radioisotop av cesium). Som virus användes bakteriofagen P1. Som kemikalier användes saringas, senapsgas och VX gas. För de radioaktiva ämnena hade filtret dålig verkan förutom möjligtvis för strontium isotoper (Sr-90 och Sr-89) under vissa omständigheter och som de skriver (9): *"...kan metoden vara användbar om de observerade genomflödet av strontium anses acceptabelt"*. För sarin och senapsgas var reningseffekten dålig. Reningseffekten för VX gas var bättre än 98 % för hela volymen vatten som testades. Det är en hög siffra men som de skriver (10) *"...kan tyvärr inte uteslutas att kvarvarande mängd VX i filtratet medför risk för människa vid en dygnskonsumtion av 3 l vatten"*. Mot viruset (bakteriofagen P1) hade filtret mycket bra verkan vilket delvis beror på filtrets jonbytare egenskap. Vidare skriver man (9): *"Trots detta bör man vara försiktig i sina förutsägelser huruvida torv adsorberar mammala virus. Dessa virus visar större variation i sina ytegenskaper än bakteriofager och därför ger ej undersökningen säker grund för ett sådant antagande"*. Man hällde inget bakterie kontaminerat vatten genom torven utan man kontrollerade förekomsten av de mikroorganismer som redan fanns i torven genom att hälla rent vatten genom filtret och sedan analysera det. Den råa torven var dock syrabehandlad 3-6 dagar innan försöken. Den första litern som hölls genom filtret var kraftigt brunfärgad. Den minsta mängd mikroorganismer som läckte ut efter 3 liter vatten var  $1 \cdot 10^3$  ml (1000 mikroorganismer på 1 milliliter vatten). Det står inget om att detta är bra eller dåligt men de skriver följande (9): *"Enligt uppgift brukar torvkolonner som används direkt efter syrabehandling inte uppvisa den observerade brunfärgningen av eluatet, varför det är möjligt att tillväxt av mikroorganismer skett under de 3-6 dygn som passerat mellan syrabehandlingen och försökens utförande"*.

### **Pundsack et al (2001).**

Denna rapport visar att torv fungerar för de testade patogener som i det här fallet var salmonella (*Salmonella choleraesuis*) och koliforma bakterier. Fast här handlar det om en torvbädd på 29 m<sup>2</sup> och 1,4 m djup. Testerna gjordes utomhus på sommaren och vintern. Reduktionen av salmonella och koliforma bakterier var väldigt nära 100 %. Av de testade metoderna var torvbädden bäst.

### **Urhagen (2002).**

Här gjordes tester på torv/kol filtret och dess reningseffekt både i laboratorium och i fält. I samtliga test användes filter gjorda av aluminiumburkar med torv plockad från en myr och krossad kol från en eld.

I laboratoriet kontaminerades kranvatten med en hög koncentration av bakterien *Escherichia coli*. Vattnet hälls genom filtret och man tog prover vid tre tillfällen, No 1 vid 0,25 l, No 2 vid 5 l och No 3 vid 10 l. Test No 1 reducerade bakterierna med 72 %, No 2 med 77 % och No 3 med 82 %.

I fältdelen valdes två vattentäkter ut, en i skogsmark och en i åkermark. Man analyserade koliforma bakterier före och efter filtrering. Tre tester gjordes av vattnet i skogsmark och sex tester gjordes av vattnet i åkermark. Smittskyddsinstitutets regler för koliforma bakterier användes. Tjänligt = <50 koliformer/100ml, tjänligt med anmärkning = <500 koliformer/100ml, Otjänligt = >500 koliformer/ml.

Vattentäkt skogsmark	Innan filtrering	Efter filtrering
Test 1	Otjänligt	Otjänligt, sämre än innan

Test 2	Otjänligt	Tjänligt med anmärkning
Test 3	Otjänligt	Tjänligt med anmärkning
<b>Vattentäkt åkermark</b>		
Test 1	Otjänligt	Otjänligt, sämre än innan
Test 2	Otjänligt	Tjänligt med anmärkning
Test 3	Otjänligt	Otjänligt, oförändrat
Test 4	Otjänligt	Otjänligt, sämre än innan
Test 5	Otjänligt	Otjänligt, sämre än innan
Test 6	Tjänligt	Otjänligt, sämre än innan

Så här skriver Urhagen (1) i den Svenska sammanfattningen: ” *Resultaten av undersökningarna visar att dessa s. k. torv- och kolfilter i vissa fall har en bakteriereducerande effekt på vatten som hålls genom dem, men att metoden inte är tillförlitlig i verkliga livet. Den ska förmodligen inte användas i syfte att göra vatten drickbart i bakteriologiskt avseende, inte ens i en nödsituation.*”

## Sammanfattning

Ett i fält gjort torv/kol filter ska inte användas för att rena vatten från patogener. Visst att det tar bort en del patogener men det är på tok för osäkert att använda med dessa skiftande resultat. Det kan däremot användas för metallföroreningar och en del kemikalier/gifter. ***Men vattnet måste alltid renas efter filtrering med ett torv/kol filter.*** Kan vi vara överens om det nu?☺

## Litteratur

Andersson, Jan-Olof., Burström, Björn., Forsberg, Åke., Johansson, Lennart., Macellaro, Anna., Nylén, Torbjörn och Rittfeldt, Lars. (1988). *Vattenrening med torvfilter*. FOA rapport D 40151–4.6.

Abrahamsson, Lillemor (1999). *Näringslära för högskolan*. 4., omarb. uppl. Stockholm: Liber.

Alftrén, Johan et al. (2006). *Projekt-Pastörisering av mjölk*. Lunds Tekniska Högskola.

Andersson, Jan-Olof., Burström, Björn., Forsberg, Åke., Johansson, Lennart., Macellaro, Anna., Nylén, Torbjörn och Rittfeldt, Lars. (1988). *Vattenrening med torvfilter*. FOA rapport D 40151–4.6.

Backer, Howard. (2002). Water Disinfection for International and Wilderness Travelers. *Clin Infect Dis* 34 (3): 355-364. DOI: <https://doi.org/10.1086/324747>

Bovallius, Åke., Kanebäck, Henry och Ånäs, Per. (1973). *Vattenrening i fält. Prövning av vattenfilter 1000 L\_H MT samt kloreringsbehov vid utnyttjandet av ytvattentäkter*. FOA rapport A 1572-B5, H4

Ekeblom, Mats, Källman, Stefan & Fält, Lars (1992). *Överleva i det sårbara samhället*. Västerås: Ica.

Eriksson, Kåre., Graff, Pål., Johannesson, Sandra och Wastensson, Gunilla. (2015). *Kloraminer och exponering i badhus*. ISSN: 1650-3171. Elanders

Groth, Arne och Kanebäck, Henry. (1977). *Vattenrening med enkla filter. Om förutsättningar för filter baserade på torv*. FOA rapport C 54013-H2.

*Handbok: överlevnad*. (1988). Stockholm:



Henriksson, Olle & Lennermark, Ingalill (1999). *Värt att veta om vätskebalans: lärobok om vatten-, elektrolyt- och syra-basbalans*. [Ny uppl.] Stockholm: Fresenius Kabi.

Krugman, Saul., Giles, Joan P. and Hammond, Jack. (1970). Hepatitis Virus: Effect of Heat on the Infectivity and Antigenicity of the MS-1 and MS-2 Strains. *The Journal of Infectious Diseases* 122 (5): 432-436.

Källman, Stefan (1997). *Vilda växter som mat & medicin*. Västerås: Ica

Källman, Stefan & Sepp, Harry (2001). *Överleva på naturens villkor: handbok för säkerhet i vildmarken*. Västerås: Ica

Pundsack, Jonathan., Axler, Richard., Hicks, Randall., Henneck, Jerald., Nordman, Delwin and McCarthy, Barbara. (2001). Seasonal Pathogen Removal by Alternative On-Site Wastewater Treatment Systems. *Water Environment Research* 73 (2): 204-212.

Urhagen, Stefan. (2002). Svensk sammanfattning av den engelskspråkiga rapporten. "Home made peat filters: A means of eliminating harmful bacteria from water?".

Urhagen, Stefan. (2002). *Home made peat filters A means of eliminating harmful bacteria from water*. Independent thesis Basic level. Halmstad University, School of Business and Engineering.

<http://www.biol.lu.se/zoofysiol/Svar/Temp1.html#Int>

<http://kidshealth.org/parent/infections/parasitic/giardiasis.html>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Endospor>

[https://www.lrf.se/om-lrf/organisation/branschavdelningar/lrf-](https://www.lrf.se/om-lrf/organisation/branschavdelningar/lrf-mjolk/expertomraden/mjolkkvalitet/mjolkkvalitet/produktforstorande-bakterier/termofila-bacillus-arter/)

[mjolk/expertomraden/mjolkkvalitet/mjolkkvalitet/produktforstorande-bakterier/termofila-bacillus-arter/](https://www.lrf.se/om-lrf/organisation/branschavdelningar/lrf-mjolk/expertomraden/mjolkkvalitet/mjolkkvalitet/produktforstorande-bakterier/termofila-bacillus-arter/)

[https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/travel/backcountry\\_water\\_treatment.html](https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/travel/backcountry_water_treatment.html)

<https://www.cdc.gov/>

<https://www.katadyn.com/en/de>

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/>

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs270/en/>

<https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/emergency-disinfection-drinking-water>

<http://cdn.lifefirst.com/wp-content/uploads/2015/09/LSF1.0-Mission-Evidence-Dossier.pdf>