

du konsumerar mer vatten än vad du dricker

Vattenpaketet
Fördjupningstext moment 5



Detta material **får användas icke-kommersiellt**. För publicering av bildmaterial kontakta ursprungskällan. Ange Vattenpaketet som källa vid användning av övrigt material.

Välkommen att lämna dina synpunkter om materialet!

Kontakt:

Veronika Raguz, materialutveckling, veronika.raguz@gmail.com

Eva Emadén, samordnare av Världsvattendagen i Sverige, vattendagen22mars@gmail.com

Svenska Hydrologiska Rådet (SHR), info@hydrologi.org

Vi tackar Forskningsrådet Formas för finansiellt stöd till projektet.



Du konsumerar mer vatten än vad du dricker

Text skriven av Ida Österlund, 2012

Temat för Världsvattendagen 2012 är ”Water and Food Security”, eller på svenska ”hållbar vattenanvändning för en tryggare matproduktion”. Detta moment kommer att behandla de nära kopplingar som finns mellan vatten och matproduktion och de utmaningar vi står inför när en ökande befolkning ska dela på dessa begränsade resurser. Begrepp som vattenfotavtryck och handel med virtuellt vatten förklaras i detta moment och används för att åskådliggöra hur vi bättre kan hushålla med våra vattenresurser.

Tillgång till mat är en fråga om tillgång till vatten

För att fungera ordentligt och inte torka ut behöver människokroppen tillföras ca 2-3 liter vatten per dag. Mycket av vattnet får vi i oss genom maten vi äter – all mat består ju till viss del av vatten. Utöver detta använder vi svenskar cirka 180 liter vatten per dag och person till andra ändamål, bland annat till hushållsändamål (se även moment 1, *Vatten en (o)ändlig resurs*). Detta är vår direkta vattenförbrukning. Men den stora mängden vatten vi konsumerar är inte detta vatten. Tar man hänsyn till den mängd vatten, både i form av naturligt regn och av konstbevattning, som går åt för att odla och framställa de varor vi konsumerar så ”kostar” vår konsumtion mycket mer vatten än vad slutprodukten i vår hand faktiskt innehåller. Denna osynliga, eller indirekta, vattenanvändning brukar kallas för det *virtuella vattnet* (Allen, 1993). Begreppet myntades av den brittiska professorn John Anthony Allen i början på 1990-talet, för vilket han också tilldelades Stockholm Water Prize år 2008. Det vatten som går åt för producera de varor vi konsumerar kallas för vårt *vattenfotavtryck*. I genomsnitt krävs det cirka 3 500 liter vatten

för att producera dagsbehovet av 3 000 kilokalorier för en person (SIWI et al., 2005, s. 3). Dessa siffror hjälper oss att förstå att tillgång till mat också är en fråga om tillgång till vatten.

I snitt konsumerar vi svenskar genom maten vi äter och de kläder och prylar vi konsumerar cirka 5 500 liter virtuellt vatten per dag (varav cirka 4 000 liter kommer från maten vi äter), med andra ord ungefär 37 badkar fyllda med vatten (Naturvårdsverket, 2010, s. 9). Det globala genomsnittet är lägre, cirka 3 400 liter per person och dag, men skillnaderna mellan olika länder är stora. Invånarna i USA har störst vattenfotavtryck per person och förbrukar cirka 6 800 liter per dag. Detta kan jämföras med kineserna som konsumerar cirka 1 900 liter vatten per person och dag (Hoekstra och Chapagain, 2007). Dessa skillnader beror framför allt på skillnader i konsumtion av animaliska produkter, i synnerhet kött, vilka är de mest vattenkrävande livsmedlen att producera. Det finns ett starkt samband mellan levnadsstandard och konsumtion av animaliska produkter. Sedan 1960 har mjölkkonsumtionen dubblats och köttkonsumtionen tredubblats i utvecklingsländer (FAO, 2009, s. 9).

Fler munnar att mätta

År 2011 passerade världens befolkning sju miljarder människor och enligt prognoserna förväntas befolkningen ha nått nio miljarder till år 2050. Det innebär att vi blir fler och fler som ska dela på begränsade resurser av bland annat odlingsbar mark och vatten. Nästan en miljard människor är idag undernärda och merparten av dem bor i Afrika söder om Sahara eller i Asien (FAO, 2011b, s. 4). Detta trots att 11 procent av jordens landyta används för jordbruksproduktion (FAO, 2011b, s. 13). FN:s jordbruks- och livsmedelsorganisation (FAO)

räknar med att den globala matproduktionen kommer att behöva öka med 70 procent till år 2050, jämfört med 2009. Denna ökning beror inte bara på befolkningsökningen utan även på en ökad konsumtion till följd av ökade inkomster och förbättrad levnadsstandard. I utvecklingsländer kan matproduktionen därför behöva öka med så mycket som 100 procent (FAO, 2011b, s. 22). Om vi inte effektiviserar och ändrar vårt sätt att hantera våra vattenresurser kan en motsvarande ökning komma att gälla även för vatten.

Begreppet livsmedelstrygghet (engelska food security) syftar till att alla människor vid varje tidpunkt ska ha tillgång till bra och näringsrik mat. Det handlar inte bara om att se till att det produceras tillräckligt med mat till alla utan också om att se till att alla människor har möjlighet att faktiskt ta del av den mat som finns. Det förutsätter också att människor har möjlighet att förvara och tillaga maten på ett hälsosäkert sätt för vilket tillgång till rent och säkert dricksvatten är en viktig förutsättning (FAO, 2008).

Vattenbrist och vattenstress

När man talar om en ökad vattenbrist är det lätt att få intrycket att mängden vatten minskar, vilket förstås inte är fallet. Mängden vatten på jorden är konstant. Också nederbörden, som är ett mått på hur mycket vatten det potentiellt finns att använda, är relativt konstant över tiden, men problemet är att den är ojämnt fördelad i tid och rum (se moment 1, *Vatten en (o)ändlig resurs*). Fysisk vattenbrist kan snarare förklaras med att efterfrågan på vatten är större än tillgången och att det av den anledningen inte finns tillräckligt med vatten för att täcka alla samhällets behov. Fysisk vattenbrist leder ofta till att man tar ut mer vatten än vad som är hållbart, det vill säga snabbare än förnysetaken. Detta leder bland annat till att vattenflödena minskar, grundvattennivåerna sjunker samt att kvaliteten på vattnet försämras.

I dag lever cirka 700 miljoner människor i 43

länder under så kallad *vattenstress*. Vattenstress är ett begrepp som baseras på tillgången på vatten inom ett land eller region och mäts som ett genomsnitt på individnivå. När vattentillgången inte räcker till för att möta efterfrågan från jordbruk, industri, hushåll, energi och miljön, kan man säga att landet eller regionen lider av *vattenstress*. Den vedertagna gränsen för vattenstress brukar dras vid 1 700 m³ (1,7 miljoner liter) vatten per person och år. Om tillgången är lägre än 1 000 m³ per person räknas det som *kronisk vattenbrist* och om vattentillgången sjunker under 500 m³ råder *absolut vattenbrist*. 2025 kan antalet människor som lever med vattenstress världen över vara så hög som tre miljarder (UNDP, 2007, s. 135-136). Sverige klassas som ett land som har god vattentillgång året om (se även moment 2, *Översvämning och torka*). Vattenstress ska inte förväxlas med antalet människor som lever utan tillgång till dricksvatten och sanitet, som är en annan form av vattenbrist. Omkring en miljard människor lever utan tillgång till dricksvatten (för mer information om dessa frågor se moment 7, *Hygien och hälsa*). Att människor saknar tillgång till säkert vatten är ofta en fråga om åtkomst och fördelning av vattenresurser snarare än fysisk vattenbrist, vilket bottnar i frågor om makt, fattigdom och ojämlikhet (UNDP, 2007, s. 2).

Framtidens utmaningar

I takt med att befolkningen ökar och fler människor reser sig ur fattigdom och får en högre levnadsstandard ökar inte bara behovet av vatten för att producera mat. Även efterfrågan på vatten för andra ändamål, som vatten och avlopp i hemmet och för industriella ändamål ökar. Detta kommer innebära en ökad konkurrens mellan och inom olika sektorer och att trycket på vattenresurserna kommer att hårdna ytterligare. Frågan är hur den ekvationen ska gå ihop när vattenresurserna redan idag är knappa och under hårt tryck från mänskliga aktiviteter. En av de stora framtidsfrågorna är således: Finns det tillräckligt med vatten för att producera mat till alla människor samtidigt som vi värnar om ekosystemen och de tjänster

och produkter som de förser oss med?

Jordbruket den största vattenanvändaren

Globalt sett är jordbruket den absolut törstigaste sektorn och använder cirka 70 procent av de globala sötvattenuttagen (FAO, 2011b, s. 13). Med sötvattenuttag avses det vatten som avleds från ytvatten som sjöar och floder och grundvatten som pumpas upp. I Sverige, som i de flesta länder, är regnet den viktigaste vattenresursen i jordbruket och cirka 80 procent av världens jordbrukmarker bevattnas naturligt direkt av regn. Globalt sett är det ungefär en femtedel av jordbruksmarken som konstbevattnas, men de regionala skillnaderna är stora. I de torra delarna av världen kan så mycket som 90 procent av de totala vattenuttagen användas för bevattning i jordbruket. För Europa är motsvarande siffra 42 procent (se moment 1, *Vatten en (o)ändlig resurs*) och i Sverige används cirka 4 procent av vattenuttagen för konstbevattning (WWF, 2007, s. 4). Anledningen till att konstbevattningen minskar vid högre breddgrader är att det där är solljus (energi) snarare än tillgången till vatten som begränsar grödors tillväxt. Majoriteten av världens konstbevattnade områden ligger i utvecklingsländer med torrt klimat, främst i Norra Afrika, Mellanöstern och Centralasien. Den mest bevattnade grödan är ris, följt av vete, socker, bomull och sedan grönsaker (WWF, 2007, s. 21). Omkring 40 procent av världens grödor kommer från konstbevattnade jordbruk (Munir och Qureshi, 2010).

Det konstbevattnade jordbruket har dubblerats till ytan sedan 1950 (FAO, 2011b, s. 16). Detta, tillsammans med övriga effektiviseringar, har gjort det möjligt att öka matproduktionen och minska jordbrukets känslighet för torra samt att ge ökade inkomster till bönderna. Trots att andelen jordbruksmark bara har ökat med 12 procent sedan 1950 har skördarna från jordbruket nästan trefaldigats (FAO, 2011b, s. 13). Men dessa produktionsökningar har inte varit

gratis. Många av de jordbruksmetoder som används idag är ohållbara och innebär att odlingsmarken blir obrukbar och att vattensystemen försämras, vilka är själva grundförutsättningen för produktiviteten i jordbruket. Konstbevattningen leder också till en rad allvariga miljöproblem; floder överutnyttjas och sinar, grundvattenmagasin töms, vattenkvaliteten försämras, biologisk mångfald går förlorad och våtmarker dräneras. Dessa problem slår inte bara mot matförsörjningen utan även mot kulturella värden och andra inkomstbringande verksamheter. Klimatförändringarnas effekter är ytterligare en faktor som komplicerar. På det norra halvklotet, där vi bor, kommer klimatförändringarna innebära att odlings säsongen förlängs. Men i de torrare delarna av världen, där många utvecklingsländer ligger, kommer klimatförändringarna få många negativa konsekvenser för jordbruket genom bland annat höjda temperaturer och ändrade och mer svåröversäglbara nederbördsmönster (FAO, 2011b, s. 24). Se moment 4, *Vatten i en varmare värld*, för mer information om vatten och klimatförändringarna.

Ökad konkurrens om vatten

Samtidigt som efterfrågan på vatten från andra sektorer ökar, ökar även konkurrensen inom jordbrukssektorn. Ett exempel är den ökade efterfrågan på fibrer (som exempelvis bomull) och biobränslen med låga koldioxidutsläpp, tillverkade av exempelvis grödor som raps, vete, soja och socker. Det går i genomsnitt åt cirka 2 500 liter vatten för att producera en liter biobränsle, varav en tredjedel av vattnet kommer från konstbevattning (World Water Assessment Programme, 2009, s. 111). Notera att detta motsvarar nästan samma mängd vatten som det krävs för att producera en persons dagsbehov av mat. Globalt sett används ca 2 procent av allt vatten som går till konstbevattning till att odla grödor för biobränsleproduktion (World Water Assessment Programme, 2009, s. 111). Frågan är om det går att producera både tillräckligt mat och biobränsle och hur den prioriteringen ska ske.

Vilka är lösningarna?

Tyvärr finns inga enkla och allmängiltiga lösningar på vattenbristen. Det kommer krävas en mångfald av åtgärder för att komma till bukt med vattenresursproblematiken och för att trygga matförsörjningen i världen. Nedan tas några av dessa upp.

Effektivare vattenanvändning

Eftersom tillgången på odlingsbar mark också är begränsad kommer merparten av den ökade matproduktionen behöva ske på mark som redan idag används för jordbruk, genom effektivare och mer hållbara brukningsmetoder (FAO, 2011b, s. 28). Att öka vatteneffektiviteten i jordbruket och på så sätt spara vatten är därför en viktig åtgärd. Ett problem är de stora vattenförluster som vissa konstbevattningsmetoder ger upphov till då stora mängder vatten avdunstar istället för att tas upp av grödorna. Ett sätt att minska detta icke-produktiva flöde av vatten är att använda sig av bevattningsmetoder med högre precision, som exempelvis droppbevattning. Vid droppbevattning vattnas grödan endast vid rotsystemet och på så vis minskar mängden vatten som evaporerar. I Jordan har man till exempel lyckats minska vattenanvändningen med en tredjedel genom att introducera droppbevattningssystem. Men även om droppbevattning markant kan öka vattneffektiviteten i jordbruket genom att skapa mer ”skörd per droppe” så är dess användning fortfarande begränsad, bland annat på grund av höga installationskostnader. Globalt sett så är det bara 1 procent av den konstbevattnade ytan som har sådana system, och 90 procent av dessa finns i utvecklade länder (UNDP, 2007, s. 152). Andra möjligheter att effektivisera vattenanvändningen i jordbruket är att rena och återanvända redan använt vatten, såsom avloppsvatten eller processvatten från industrin, och på så vis spara på råvattenresurser. Återanvänt vatten används redan på cirka 7 procent av världens konstbevattnade yta och har potential att utökas ytterligare (UNDP, 2007, s. 151). Uppsamling och lagring av regnvat-

ten, så kallad *rainwater harvesting*, är en annan viktig metod för att öka vattentillgången. Metoden finns beskriven i moment 10, *Staden och vattnet*. Man kan säga att vi rent generellt behöver bli bättre på att utnyttja regnet som vattenresurs istället för att bara fokusera på det vatten som finns tillgängligt i våra floder, sjöar och grundvattenmagasin. I moment 6, *Vatten? Tänk grönt, inte bara blått*, beskrivs mer ingående hur vi behöver ändra vårt sätt att se på vattenresurser.

Minska vattenfotavtrycken

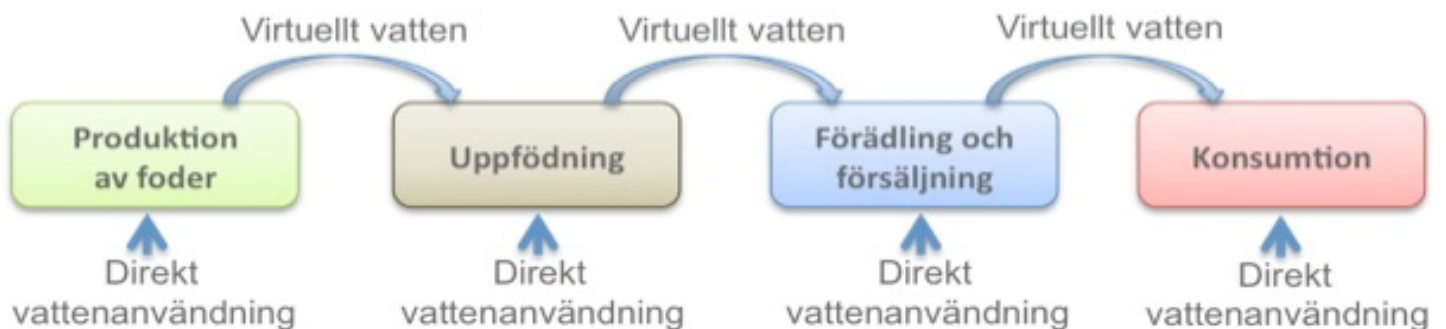
Som nämndes ovan har våra konsumtionsvanor stor vattenpåverkan vilket belyses av konceptet virtuellt vatten och vattenfotavtryck. Båda begreppen hjälper oss att förstå sambanden mellan vatten, mat och andra varor samt hur konsumtion i en del av världen påverkar vattensystemen i en annan del av världen. När vi importerar apelsiner från Spanien eller ris från Kina importerar vi även indirekt det vatten som gått åt för att odla dem, det virtuella vattnet. Vattenfotavtrycket är vattenresursernas motsvarighet till det *ekologiska fotavtrycket*, som är ett mått på den biologiskt produktiva yta som krävs för att producera och ta om hand avfallet från allt vi konsumerar samt *koldioxidfotavtrycket*, som mäter mängden växthusgaser som vår konsumtion orsakar (Hoekstra et al., 2011, s. 124).

Vattenfotavtryck kan mätas för en specifik vara, en person, en grupp av personer, ett företag, en region eller ett land. Vattenfotavtryck används inte bara för att kvantifiera vattenanvändningen i jordbruket utan även för andra typer av varor och tjänster. Kvantitativt mäts vattenfotavtryck som det vatten som, direkt och indirekt, förbrukats under en hel produktionskedja, det vill säga från odling via förädling och återförsäljning till slutkonsumtion. Med förbrukat vatten avses det vatten som gjorts obrukbart för direkt återanvändning genom evapotranspiration, det vatten som återförts till ett annat avrinningsområde än det hämtades ifrån samt det vatten som inbäddats i grödan/produkten. Vattenanvändning innebär

också att kvaliteten på vattnet försämras, exempelvis genom läckage av näringsämnen och bekämpningsmedel från jordbruket eller utsläpp i samband med förädling av varor. Påverkan på vattenkvaliteten mäts som den mängd vatten det hypotetiskt sett går åt för att späda ut det använda vattnet till en koncentration som är godtagbar ur miljö- och hälsosynpunkt (Hoekstra et al., 2011, s. 30). Det innebär att ju mer förorenat vattnet är efter användning desto mer vatten går det åt för att späda ut det. Exempelvis kostar ett par jeans ca 11 000 liter vatten att tillverka, vilket delvis beror på att bomull är en gröda som kräver mycket vatten för att växa, men också på att tillverkningsprocessen är mycket vattenkrävande och förorenande (Chapagain et al., 2006a).

En persons vattenfotavtryck bestäms till övervägande del av personens diet. Generellt sett kan man säga att det går åt en liter vatten för att producera en kilokalori, men olika varor kräver olika mycket vatten för att produceras. Att producera en kilokalori med animaliskt ursprung kräver cirka 2,5 liter vatten (lite mindre för mejeriprodukter, mer för kött) medan produktionen av en kilokalori med vegetabiliskt ursprung endast kräver cirka 0,5 liter vatten (Hoekstra, 2010, s. 26). Vissa grödor som till exempel ris och socker är mycket "törstiga" grödor. För att producera ett kilo ris som vi köper i affären går det till exempel åt 3 400 liter vatten. Motsvarande mängd vatten för att producera ett kilo vete eller korn är 1 300 liter (Water Footprint Network, 2012).

Kött och mejeriprodukter är bland de mest vattentörstiga produkter vi kan konsumera. FAO förutspår att en femtedel av den genomsnittliga världsmedborgarens kost kommer bestå av animaliska produkter år 2030. Detta kommer innebära att mer mark och vatten används för att föda upp djur eller odla djurfoder som istället skulle kunna användas för att odla vegetarisk kost. Redan idag är 29 procent av jordbrukets totala vattenfotavtryck kopplat till produktion av animaliska produkter (Mekonnen och Hoekstra, 2010, s. 31). För att producera ett kilo nötkött går det nämligen i genomsnitt åt 15 500 liter vatten. Det är sex gånger så mycket vatten som krävs för att producera motsvarande mängd protein från baljväxter som bönor och linser. Ungefär 98 procent av vattenfotavtrycket för nötkött härstammar från fodret som djuret äter. Ett djurs individuella vattenfotavtryck beror således på vad för typ av foder djuret har fötts upp på samt hur och var det har odlats (Mekonnen och Hoekstra, 2010, s. 23-29). Figur 1 nedan visar animaliska produkters direkta och indirekta vattenanvändning (vattenfotavtryck) genom en produktionskedja. Vattnet som förbrukas när fodret odlas förs i form av virtuellt vatten vidare i produktionskedjan och konsumeras av djuret under uppfödningstadiet tillsammans med den direkta vattenanvändningen för bland annat dricksvatten. Detta förs i form av virtuellt vatten vidare i kedjan och det slutliga vattenfotavtrycket för den som konsumerar slutprodukten består dels av det virtuella vattnet och dels av det direkta vattnet



Figur 1. Flödesschema som visar den direkta och indirekta (virtuella) vattenanvändningen genom en produktionskedja för animaliska produkter. Efter Hoekstra et al, 2011, s. 24.

som används för till exempel tillagning av den konsumerade slutprodukten.

Men det räcker inte att bara titta på det totala vattenfotavtrycket, för det är ju minst lika viktigt att veta var vattnet kommer ifrån. Endast när man vet det kan man säga något om produktionen från ett hållbarhetsperspektiv. En gröda som odlats i Sverige och som bevattnats med regnvatten har ju, kvantitativt sett, mycket mindre påverkan ur vattenhushållningssynpunkt än en gröda som odlats i till exempel Egypten med hjälp av konstbevattning. Generellt kan man säga att produktionen är som minst hållbar när den sammanfaller med de platser på jorden där vattenstressen är som högst, så kallade hotspots (Hoekstra et al., 2011, s. 16).

Handel med virtuellt vatten

Vatten är i allra högsta grad en global fråga då de konsumtionsval som görs i en del av världen påverkar vattenresurserna i andra delar av världen. Handel med virtuellt vatten syftar på att handla med färdiga vattenkrävande produkter istället för att till exempel överexploatera eller transportera vatten till vattenfattiga områden. Det betyder att mat och andra varor ska produceras där förutsättningarna är som bäst. Genom att importera vattenkrävande varor i stället för att producera dem själv kan ett land eller en region minska trycket på sina vattenresurser (Chapagain, et al., 2006b). Handel med virtuellt vatten innebär att ett land som lider av vattenbrist och inte kan producera den mängd livsmedel som behövs för sin befolkning, kan kompensera denna brist genom att i stället importera virtuellt vatten i form av livsmedel. På motsvarande sätt kan ett annat land där det finns gott om vatten dra fördel av detta och exportera varor för vilka det krävs mycket vatten. Detta kan exemplifieras med situationen i Egypten och Etiopien. Egypten har torrt klimat med nästan inget regn alls och använder ohållbart stora mängder av sitt vatten för att konstbevattna jordbruket. Etiopien å andra sidan har hög, fast oregelbunden, nederbörd och bördiga jordar men har

inte infrastrukturen som krävs för att utveckla jordbruket, som exempelvis uppsamling och lagring av regnvatten eller pumpning av grundvatten för konstbevattning. Det gör jordbruket känsligt för variationer i regnfall, och perioder av torka kan vara förödande för matförsörjningen i landet. Ur vattensynpunkt vore det därför rationellt om Egypten producerade mindre vattenintensiva grödor och produkter och istället stödde utbyggnaden av jordbruket i Etiopien för att sedan kunna importera mer mat från Etiopien. På så vis skulle även livsmedelstryggheten i Etiopien öka. Uppenbarligen kan sådana lösningar, även om de vore bra ur vattensynpunkt, vara svåra att genomföra politiskt.

Generellt sett innebär en sådan omfördelning en effektivisering av hur vattenresurser används och kan därmed bidra till att spara vatten i områden med vattenbrist. I verkligheten är det dock många andra faktorer än vatten som påverkar ett lands produktions- och handelsval, som ekonomiska och politiska. Många länder vill själva trygga sin livsmedelsförsörjning utan att vara alltför beroende av import från andra länder (Chapagain, et al., 2006b). Analyser av länders handel med olika varor och det virtuella vatten som är förknippat med produktionen av dessa varor kan visa om ett land är nettoimportör eller nettoexportör av virtuellt vatten. Några av de största nettoexportörerna av virtuellt vatten är USA, Brasilien, Indien och Australien, medan de största nettoimportörerna är Japan, Mexiko samt länderna i Nordafrika, Mellanöstern och Europa (Mekonnen och Hoekstra, 2011). I Sverige producerar vi själva ungefär 60 procent av den mat vi äter (Livsmedelssverige, 2012). Detta innebär att 40 procent har producerats i något annat land och med hjälp av de resurser som finns där, däribland vatten. Ungefär hälften av vårt svenska vattenfotavtryck härstammar från andra länder (Naturvårdsverket, 2010, s. 9).

Slänga mindre

Lösningarna handlar inte bara om att producera mer mat med mindre vatten och ändra

våra konsumtionsvanor. Vi kan även ”spara” vatten genom att slänga mindre. Ungefär en tredjedel av den mat som produceras i världen slängs. I Europa slänger vi ungefär 280 kilo mat per person och år. En stor del av svinnet sker under produktionsstadiet, till exempel i samband med skörden, och denna del skiljer sig inte så mycket åt mellan olika regioner. Däremot är andelen mat som slängs av oss konsumenter mycket större i de mer utvecklade delarna av världen (FAO, 2011a, s. 5). Detta svinn innebär ett enormt slöseri med resurser som vatten, energi och mark och skapar desutom onödiga koldioxidutsläpp. Ett minskat svinn och en generell effektivisering av livsmedelsproduktionen skulle öka tillgången på mat och även pressa ner priserna, vilket skulle kunna leda till en ökad livsmedelstrygghet för många människor (FAO, 2011a, s. 1).

Tips på fördjupning

- På Waterfootprint Networks hemsida kan du läsa mer om olika länders och produkters vattenfotavtryck:

www.waterfootprint.org

- Waterfootprint Network har tagit fram ett rollspel där deltagarna får inta rollen av beslutsfattare i olika länder som strävar efter att utvecklas samtidigt som man vill ta ansvar för sitt globala vattenfotavtryck och värna om miljön i hemlandet:

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/RolePlay>

- I Vattenpaketets moment *Roligt med vatten* finns även andra förslag på experiment, rollspel och spel relaterade till olika vattenfrågor. Bland annat finns det där tips på hur du räknar ut ditt egna vattenfotavtryck.

Referenser:

Allan, J.A., 1993. Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible. Priorities for water resources allocation and management, ODA: 13–26.

Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y., Savenije, H.H.G. och Gautam, R., 2006a. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cot-

ton products on the water resources in the cotton producing countries. *Ecological Economics*, 60(1): 186-203.

Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y. och Savenije, H.H.G., 2006b. Water saving through international trade of agricultural products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 10: 455-468.

FAO, 2008. An Introduction to the Basic Concepts of Food Security. EC-FAO Food Security Programme. [http://www.foodsec.org/web/publications/pubshome/pubsdetail/en/?dyna_fef\[uid\]=47189](http://www.foodsec.org/web/publications/pubshome/pubsdetail/en/?dyna_fef[uid]=47189). Nerladdad: 2012-01-30.

FAO, 2009. The state of food and agriculture – Livestock in the balance. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO, 2011a. Global food losses and food waste: extent, causes and prevention. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO, 2011b. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) - Managing systems at risk, Summary report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations och London: Earthscan.

Hoekstra, A.Y. och Chapagain, A.K., 2007. Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Resource Management*, 21: 35-48.

Hoekstra, A.Y., 2010. The water footprint of animal products, I: D'Silva, J. och Webster, J. (eds.) *The meat crisis: Developing more sustainable production and consumption*, pp. 22-33. London: Earthscan.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M., 2011. The water footprint assessment manual: Setting the global standard. London: Earthscan.

LivsmedelsSverige, 2009. Import och Export. <http://www.livsmedelssverige.se/hem/fakta-om-mat/140-import-och-export.html>. Websida besökt: 2012-01-11.

Mekonnen, M.M. och Hoekstra, A.Y., 2010. The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, Value of Water Research Report Series No.48, UNESCO-IHE.

Mekonnen, M.M. och Hoekstra, A.Y., 2011. National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption, Value of Water Research Report Series No.50, UNESCO-IHE.

Munir A.H. och M.E. Qureshi, 2010. Global water crisis and future food security in an era of climate change. *Food Policy*, 35: 365–377.

Naturvårdsverket, 2010. Miljömålen – svensk konsumtion och global miljöpåverkan, de Facto 2010. Stockholm: Naturvårdsverket. ISBN: 978-91-620-1280-9.

SIWI, IFPRI, IUCN, IWMI, 2005. Let it Reign: The New Water Paradigm for Global Food Security. Final Report to CSD-13. Stockholm: Stockholm International Water Institute.

UNDP, 2007. Human Development Report 2006, Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis. New York: United Nations Development Programme.

Världsnaturfonden WWF, 2007. Konstbevattning – omfattning och påverkan på sötvattens ekosystem. <http://www.wwf.se/press/1135391-ny-rapport-frn-wwf-konstbevattning-omfattning-och-pverkan-p-stvattens-ekosystem>. Nerladdad: 2012-02-09.

Water Footprint Network, 2012. Product Water Footprints: Product Gallery. <http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery>. Websida besökt: 2012-01-17.

World Water Assessment Programme. 2009. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Paris: UNESCO, och London: Earthscan.