



Moment 12, Bild 12.1 – Vatten och energi

Bilden visar: Rubriken för tolfte momentet i Vattenpaketet.

Syfte med bilden: Att visa rubriken för presentationen och att materialet är en del av ett större informationsmaterial, Vattenpaketet, som är framställt av Svenska hydrologiska rådet (SHR) och kopplat till det årliga firandet av Världsvattendagen den 22 mars.

Möjligt manus: Den här presentationen handlar om ”Vatten och energi”; om hur vatten behövs för nästan all energiproduktion och om hur energi behövs för vattenanvändning; om dessa resursers beroende av varandra och om behovet av bättre hantering av detta samband i framtiden [Presentation av dig/er som talar].



Moment 12, Bild 12.2 – Översikt

Bilden visar: Presentationens upplägg.

Syfte med bilden: Att ge en överblick av vad presentationen kommer att beröra och från början skapa ett sammanhang/en röd tråd.

Möjligt manus: Moment 12 belyser alltså vatten och energi – det tema som utsetts av Förenta Nationerna (FN) för Världsvattendagen 2014. Temat har valts med syfte att öka kunskapen kring dessa två ämnen och lyfta fram den starka kopplingen mellan dem. Man vill belysa orättvisefrågor och bereda väg för nya internationella avtal och vägar till hållbar vatten- och energianvändning. Dessa punkter utgör grunden för den här presentationen och vi tittar också närmare på svensk energiproduktion och relaterad vattenanvändning. Vi kommer att gå igenom:

- Hur vatten och energi är kopplade och hur de egentligen är varandras förutsättning
- Energi i vattenproduktion
- Vatten i energiproduktion
- Hur de vanligaste (och mest vattenintensiva) typerna av energiproduktion, vatten- och värmekraft, fungerar och använder vatten

- Hur fördelningen ser ut mellan olika typer av elproduktion och bränsleanvändning i Sverige och globalt
- De utmaningar och potentiella problem som finns i hanteringen av våra vatten- och energiresurser, samt
- De verktyg och åtgärder som lyfts fram av FN, och i relaterade studier, för att "vända skeppet" och förbättra hanteringen av dessa resurser i framtiden.

Målet med presentationen är att reda ut begreppen kring energi- och vattenanvändning, både i Sverige och internationellt, och med det ge en inblick i det, ofta ouppmärksammade, samspel som finns mellan dessa två otroligt viktiga resurser.



Moment 12, Bild 12.3 – Vatten och energi: varandras förutsättning?

Bilden visar: En textruta med frågorna: "Kan man tända lampan utan att använda vatten?" och "Kan man spola vatten i kranen utan att använda energi?", ett enkelt cykeldiagram som med pilar illustrerar hur vatten och energi påverkar varandra samt ett kollage med bilder från presentationen.

Syfte med bilden: Att väcka tankegångar kring huvudtemat i presentationen (den nära sammanlänkningen mellan vatten och energi), samt att genom kollaget ge en visuell översikt på temat.

Möjligt manus: Till att börja med, varför tar vi upp vatten och energi? Jo, båda är avgörande för att vårt samhälle ska fungera och vatten är dessutom grundläggande för vår överlevnad. Trots det saknar idag *miljarder* människor säker tillgång till rent dricksvatten och elektricitet (The World Bank, 2013). Dessutom väntas *klimatförändringar, befolkningsökning och ekonomisk tillväxt* öka behovet av både vatten och energi, samtidigt som vatten blir en allt mer begränsad resurs. Det krävs kunskap och åtgärder (lokalt som globalt) för att förbättra hanteringen av vatten och energi och för att säkra en trygg försörjning för en global växande befolkning. Vi kommer tillbaka till dessa ämnen mot slutet av presentationen.

[Låt nu åhörarna fundera på frågorna i bilden: Kan man tända lampan utan att använda vatten? Kan man spola vatten i kranen utan att använda energi? Vad säger dom?]

Svaret är: nej, det kan man egentligen inte. Vatten och energi är nämligen varandras förutsättning: vattnet används som verktyg för att generera och transportera energi och energin behövs för att till exempel extrahera och rena vatten i ett modernt samhälle. Vi använder stora mängder energi i dagens samhälle: till värme, transport, belysning, industri och mycket annat, och att producera stora mängder energi kräver alltså stora mängder vatten. Enligt uppskattningar (World Energy Council [WEC], 2010, tabell 1 sid. 50) användes vattenvolymer som motsvarar nästan *12 gånger Vänerns volym* (Vänermuseet, [år okänt]) eller *drygt 3 miljoner Globenarenor* (Stockholm Globe Arenas, [år okänt]) för världens energiproduktion bara år 2005. På motsvarande sätt behövs energi för att vi ska kunna använda vatten som vi gör. Det i sin tur beräknas uppta *hela*

8 procent av världens energiförbrukning per år (UN Water, 2013b) och det motsvarar ca 45 gånger den el som vi producerar i Sverige årligen (baserat på WEC, 2012, tabell 1 sid. 50 och Svensk Energi, 2012b, sid. 5).

Hur används energin i vattenproduktionen? Det tar vi upp på nästa sida.

OBS! För bildrättigheter se kommande sidor.



Moment 12, Bild 12.4 – Energi i vattenproduktion

Bilden visar: Samma cykeldiagram som på föregående sida med betoning på pilen från energi till vatten samt tre relaterade foton (från vänster): 1) ångpumpar från Norsborgs vattenverk 1904, 2) vattenkran med rinnande vatten och 3) en gårdspump. Längst upp finns också frågan: ”Varför behövs energi för att producera dricksvatten?”.

Syfte med bilden: Att ge exempel på produktion av, och sätt att erhålla, dricksvatten samt illustrera betoningen på energi för denna vattenproduktion.

Möjligt manus: [Diskutera med åhörarna (om ni inte redan gjort det) frågan: Varför behövs energi för att producera vatten?]

Energi behövs till, i stort sett, all vattenanvändning; för att till exempel extrahera, transportera, rena, värma och kyla vatten - och sedan rena det igen när det har använts. I i-länder (som exempelvis Sverige) där mer vatten konsumeras och mer avancerade reningstekniker används, kan upp till 40 procent av ett lands totala energiförbrukning användas till olika sorters vattenanvändning (WWAP, 2012, sid. 25; 470). I svenska hushåll använder vi exempelvis drygt en femtedel (20 procent) av vår totala energiförbrukning till att bara värma vattnet i våra kranar (Energimyndigheten, 2006) och flera av de sätt vi använder vatten på i våra hushåll kräver ytterligare energi; vi kokar vattnet (lagar mat), kyler vattnet (i våra kylar och frysar) och diskar och tvättar med maskin.

Utöver detta krävs energi som sagt också för att extrahera, transportera och rena vattnet. Ju djupare man måste borra och pumpa ur en brunn, ju längre man måste transportera vattnet, eller ju smutsigare det vatten man måste rena är, desto mer energi måste man använda (WWAP, 2012, sid. 59). Otillräcklig energitillgång (”energisäkerhet”) kan försvåra grundläggande vattenförsörjning och hygien- och avloppshantering. I regioner med begränsad sötvattentillgång skulle till exempel avsättning av havsvatten kunna lösa försörjningen av dricksvatten; om det inte hade varit för den stora mängd energi som krävs med dagens teknik (Rodriguez et al., 2013, sid. 18).

Foton från: 1) Okänd (Stockholm Vatten) [Allmän egendom], via Wikimedia Commons, 2) Alexander Koutsouris med tillstånd 2013.03.14 och 3) Håkan Ekstedt med tillstånd 2014.01.12.



Moment 12, Bild 12.5 – Vatten i energiproduktion

Bilden visar: Samma cykeldiagram som på föregående bild fast med betoning på pilen från vatten till energi samt foton som illustrerar olika typer av energiproduktion (från vänster och uppifrån): 1) en damm, 2) ett vindkraftverk, 3) himmel med sol, 4) flis, 5) bergvärme, 6) kolbitar, 7) hushållssopor, 8) gaslåga samt 9) en kärnreaktor. Längst upp finns också frågan: "Vilka energikällor finns i bilderna? Använder de vatten?"

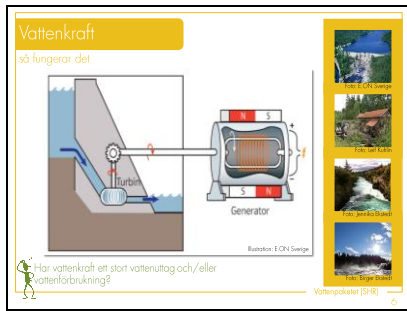
Syfte med bilden: Att ge exempel på olika typer av energikällor samt betona behovet av vatten i dessa olika energiproduktioner.

Möjligt manus: Ja, vilka energikällor finns i bilderna och hur använder de vatten? [Låt åhörarna diskutera]. Högst upp till vänster syns en bild på en damm till ett vattenkraftverk - som kanske är det första vi kommer att tänka på när vi tänker på vatten för energiproduktion. Här sker en tydlig och naturlig vattenanvändning som vi kommer tillbaka till den senare. Nästa bild till höger visar ett vindkraftverk och sedan syns en sol (som symboliserar solenergi). Dessa två utgör undantagen för vattenanvändning eftersom de använder försumbara mängder vatten. För solenergi gäller detta däremot bara för *den typ av produktion som baseras på kemiska reaktioner i solceller* snarare än på solvärme i "solfångare" (World Water Assessment Programme [WWAP], 2012, sid. 469; Rodriguez et al., 2013, sid. 3). Dessa två elproduktionstyper (vind- och viss typ av solenergi) är alltså två vattensnåla energialternativ.

Resterande bilder då? Faktum är att samtliga energityper (eller *bränsletyper*) på de två undre raderna går under samma produktionstyp: *värmekraft*. Vi eldar nämligen flis och hushållssopor (det vill säga biomassa/biobränslen), samt kol och gas (fossila bränslen), och använder oss av bergvärme, kärnbränsle och solvärme (som nämndes ovan) på väldigt lika sätt: för att generera vattenånga som driver energialstrande turbiner och generatorer. Vi kommer tillbaka till denna produktionsform senare men kortfattat kan sägas att den största vattenåtgången här sker vid *nedkylningen av den uppvärmda ångan* i värmekraftverken (Svensk Energi, 2010, sid. 12-13; Union of Concerned Scientists [UCS], 2010b).

Nästan alla energityper nyttjar alltså vatten, och det används också för att extrahera, raffinera (rena) och transportera det bränsle, exempelvis kol och uran, som används för energiproduktion (UCS, 2010a). *Otillräcklig vattentillgång ("vattensäkerhet") kan med andra ord försvåra grundläggande energiförsörjning*. Torra klimat eller torka kan till exempel medföra låga vattenflöden, höga vattentemperaturer (som sänker vattnets kylkapacitet) och stora konkurrerande behov för exempelvis dricksvatten och konstbevattning (WWAP, 2012, sid. 472), vilket kan påverka och försvåra energiproduktionen.

Foton från: E.ON Sverige (foto 1, 4 och 6-9) med tillstånd 2014.01.14, "The U.S. Department of Energy's (DOE's) office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE)" (foto 5) med tillstånd enligt <<http://www1.eere.energy.gov/webpolicies/#photographs>>, Birger Ekstedt med tillstånd 2013.01.05 (foto 3) och Karin Ekstedt (foto 2).



Moment 12, Bild 12.6 – Så fungerar det: Vattenkraft

Bilden visar: En schematisk illustration av ett vattenkraftverk samt relaterade fotografier på: 1) en damm, 2) ett äldre vattenhjul från Torsby samt 3) och 4) strömmande vattendrag. Längst ner finns också frågan: ”Har vattenkraft ett stort vattenuttag och/eller hög vattenkonsumtion?”.

Syfte med bilden: Att illustrera hur vattenkraft fungerar, visa på energin som finns i strömmande vatten samt belysa vattenkraftens uttag och konsumtion av vatten.

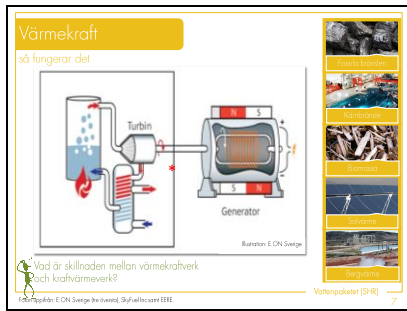
Möjligt manus: Först som bakgrund: inom industri och energiproduktion skiljer man vanligtvis mellan *uttag* och *förbrukning* av vatten. Vattenuttaget motsvarar den totala volym vatten som ursprungligen tas från en vattenkälla. Den del som inte förs tillbaka, utan konsumeras och exempelvis avgår som vattenånga, motsvarar förbrukningen. Dessa volymer varierar med de metoder och tekniker som används i olika typer av anläggningar för energiproduktion (WWAP, 2012, sid. 468; Rodriguez et al., 2013, sid. 3).

[Utifrån detta, låt åhörarna fundera på frågan i bilden: Har vattenkraft ett stort vattenuttag och eller hög vattenförbrukning?]

I *vattenkraftverk* används naturligt stora mängder vatten (man har ett stort uttag) men normalt förbrukas inget vatten eftersom det bara passerar verket. Energi produceras genom att man tar tillvara på den läges- och rörelseenergi som finns i forsande vatten och leder det, från högre till lägre nivåer, genom turbiner som därmed roterar och alstrar elektricitet (se bilden). Ofta däms (stoppas) vattnet upp i magasin/reservoarer uppströms (ovanför) kraftverket. Uppdämningen ökar nivåskillnaden mellan vattnet uppströms och nerströms verket och ger möjligheten att reglera (styra) vattenflödet (Energimyndigheten, 2013). Det kan däremot också initiera och ge upphov till påtaglig vattenförbrukning: vattendraget bakom dammen i bilden uppe till höger skulle exempelvis inte ha dämts upp till den bredden om det inte varit för dammväggarna, och särskilt i torra regioner skulle stora mängder vatten kunna avdunsta från den öppna vattenytan som bildas (WWAP, 2012, sid. 468; Rodriguez et al., 2013, sid. 13). Ändringar i naturliga flöden och vattennivåer påverkar dessutom vattnets kvalitet och de ekosystem och fiskarter som är beroende av vattnet, liksom olika mänskliga aktiviteter såsom bosättning, dricksvattenuttag och konstbevattning (UCS, 2012; Rodriguez et al., 2013, sid. 13).

Illustrationer av E.ON Sverige med tillstånd 2014.01.14 (se mer på

<<http://katalog.eon.se/EONS129energiforbarrnutbildningsmaterial/>>) och foton från: 1) E.ON med tillstånd 2014.01.14, 2) Leif Kuhlin med tillstånd 2013.12.29, 3) Jennika Ekstedt med tillstånd 2014.01.21 samt 4) Birger Ekstedt med tillstånd 2013.01.05.



Moment 12, Bild 12.7 – Så fungerar det: Värmekraft

Bilden visar: En schematisk illustration av ett värmekraftverk samt relaterade fotografier på olika typer av bränslen/energikällor: 1) kol (fossila bränslen), 2) kärnbränsle, 3) flis (biomassa), 4) solvärme samt 5) bergvärme. Längst ner finns också frågan: "Vad är skillnaden på värmekraftverk och kraftvärmeverk?"

Syfte med bilden: Att illustrera hur värmekraftverk fungerar samt vilka olika typer av bränslen och energikällor som används i dem. Dessutom lyfts frågan om skillnaden mellan begreppen "värmekraft" och "kraftvärme" (och därigenom även "kondenskraft").

Möjligt manus: Värmekraftverk är ett samlingsnamn för alla anläggningar som använder sig av en värmeprocess för att generera energi och är den absolut vanligaste typen av energiproduktion. Även om många olika energikällor och bränslen används i olika typer av värmekraftverk är grunden för energiproduktionen den samma och relativt enkel: vatten hettas upp, förångas och leds genom turbiner som roterar och alstrar energi i form av el (se bilden). Ångan kyls sedan ner med hjälp av stora mängder nytt vatten och kondenserar (Svensk Energi, 2010, sid. 12-13) och det är här, vid nedkylningen, som de största vattenvolymererna behövs. Därför är det nedkylningstekniken som avgör det totala vattenuttaget respektive vattenförbrukningen i ett värmekraftverk (UCS, 2010b).

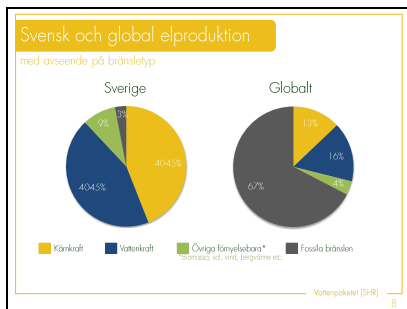
Vad är då skillnaden mellan värmekraftverk och kraftvärmeverk [låt åhörarna spekulera kring frågan i bilden]? Jo, *kraftvärmeverk är en typ av värmekraftverk*. Om man delar in värmekraftverken baserat på vad de tillverkar, kan man nämligen dela in dem i *kondenskraftverk* som enbart producerar el, och *kraftvärmeverk* som ökar effektiviteten och *producerar både el och värme samtidigt*. I ett kraftvärmeverk tar man hand om den värme som skapas i ångan och kylvattnet vid elproduktionen (så kallad spillvärme) och distribuerar den enkelt till konsumenter (exempelvis flerbostadshus, småhus) med hjälp av just ångan eller det uppvärmda kylvattnet (då kallad fjärrvärme) (Energimyndigheten, 2011b, Svensk Energi, 2012a). Detta kan öka verkningsgraden (förhållandet mellan tillförd och utnyttjad energi) i ett kraftvärmeverk till 90 procent jämfört med 40-60 procent i kondenskraftverk (Svensk Energi, 2010, sid. 13), samtidigt som behovet av kylvatten minskar (Rodriguez et al., 2013, sid. 19).

Man skiljer också på olika värmekraftverk baserat på vilket bränsle som används i anläggningen (se exempel till höger i bilden). *Fossila bränslen*, till exempel olja, naturgas och kol, utgörs av gammalt organiskt material som lagrats och anrikats under miljontals år och anses därför, liksom uran, inte vara förnyelsebara. *Alla fossila bränslen* kräver utvinning och raffinering (rening) - vilket kräver stora mängder vatten. I *kärnkraftverk* (som alltså är en typ av värmekraftverk) alstrar man värmen som driver ångan i anläggningen genom att aktivera kärnklyvningar i svagt radioaktiva ämnen, vanligtvis uran (WWAP, 2012, sid. 469; Energimyndigheten, 2011c).

Till *förnyelsebara* bränslen i värmekraftverk hör biomassa och biobränsle såsom avfall, skogsprodukter och grödor. *Sol- och bergvärme* räknas också till förnyelsebara energikällor. I termiska solkraftverk alstras (sol)värme

genom koncentration av inkommande solstrålning i solfångare och i geotermiska kraftverk genom cirkulation av vatten genom berggrund (bergvärme), som är varmare än vattnet (UCS, 2012).

Illustration av E.ON Sverige med tillstånd 2014.01.14 och foton från: 1-3. E.ON med tillstånd 2014.01.14, 4. SkyFuel inc. via DOE's National Renewable Energy Laboratory med tillstånd enligt <<http://images.nrel.gov/pages.php?pageId=8615#terms>> samt 5. DOE's EERE.



Moment 12, Bild 12.8 – Svensk och global elproduktion

Bilden visar: Två pajdiagram som visar fördelningen mellan olika typer av elproduktion med avseende på bränsletyp (kärnkraft, vattenkraft, "övriga förnyelsebara" samt fossila bränslen) i Sverige och globalt.

Syfte med bilden: Att illustrera hur fördelningen ser ut mellan olika typer av energiproduktion i Sverige och globalt samt hur dessa två skiljer sig åt.

Möjligt manus: I Sverige till att börja med, riktas energipolitiken *mot hållbar, inhemsk och helst förnyelsebar energiförsörjning* (Energimyndigheten, 2011a). Om vi tittar på el (som tillsammans med värme är den vanligaste energiformen) utgör *vattenkraft och kärnkraft* varsin 40-45 procent av den totala svenska elproduktionen (siffrorna varierar beroende på källa) (Svensk Energi, 2010, sid. 16; 2012a). Vattenkraften har använts i Sverige i över 100 år (Svensk Energi, 2012a) och idag är runt 80 procent av de svenska vattendragen reglerade (Gladh, 2013). Kärnkraften har varit viktig i Sverige sedan 1970-talet och finns idag på tre platser: Forsmark i Uppland, Oskarshamn i Småland och Ringhals i Halland (Svensk Energi, 2012a).

På grund av låga utomhustemperaturer och stor förbrukning i industrier har Sverige vidare ett relativt stort värmebehov. Större delen av värmekraftverken (exklusive kärnkraften) är därför fjärrvärmeverk (alltså en typ av kraftvärmeverk). Totalt står dessa för ca 10 procent av den svenska elproduktionen där 7 procent värms med biobränsle och 3 procent med fossila bränslen (Svensk Energi, 2012b, sid. 25). Vindkraften växer kraftigt i Sverige; den har fördubblats vart fjärde år sedan 1980-talet och utgör idag knappt 2 procent av den svenska elproduktionen. Både solenergi och bergvärme förekommer i Sverige men utgör ännu en försumbar del av den svenska energiproduktionen (Svensk Energi, 2010, sid. 9-12; 2012a). Biobränslen, vindkraft samt sol- och bergvärme utgör tillsammans "övriga förnyelsebara" i pajdiagrammet.

Internationellt ser bilden annorlunda ut. De exakta siffrorna varierar men klart dominerande är värmekraftverk eldade med fossila bränslen. År 2011 stod dessa för cirka 67 procent av den globala elproduktionen.

Vattenkraften (som är särskilt utbredd i exempelvis Kanada, Brasilien och Kina [UCS, 2012]) och kärnbränsle i värmekraftverk stod för ytterligare 16 respektive 13 procent medan övriga förnyelsebara källor (alltså biomassa, bergvärme, sol- och vindenergi) utgjorde så lite som 4 procent (UN Water, 2013a).

Miljömål och säkerhetskrav gör till exempel att rikare nationer söker förnyelsebara respektive inhemska energikällor som ofta är mer vattenintensiva (exempelvis vattenkraft, biobränsle och kärnkraft som i Sverige) för att täcka sitt energibehov (IEA, 2012; WWAP, 2012 sid. 473-475; Rodriguez et al., 2013, sid. 5).

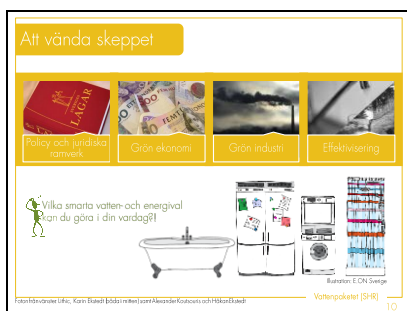
Till detta kommer klimatförändringar som bland annat kan orsaka regionalt minskade och ojämna vattenflöden, liksom ökad risk för extremförhållanden (storm, torka och översvämningar). Detta kan öka osäkerheten och försvåra energiproduktionen i exempelvis vatten- och värmekraftverk. Värmekraftverk kan dessutom tvingas till större vattenuttag på grund av höjda temperaturer och sänkt kylkapacitet hos vattnet. Klimat, vatten och energi är mycket nära kopplade vilket illustreras av cykeldiagrammet uppe till höger: klimatförändringar leder till förändrade hydrologiska förhållanden vilket påverkar energiproduktionen – som påskyndar klimatförändring genom utsläpp av växthusgaser. I takt med detta blir vatten en allt mer energikrävande resurs: regionalt ökad vattenbrist kan kräva djupare brunnar och längre transport av vatten, och avsaltning av havsvatten kan bli ett allt mer attraktivt alternativ. Försämrade vattenkvalitet och högre miljökrav (i takt med den ekonomiska tillväxten) kommer dessutom fordra kraftigare energikrävande rening (WWAP, 2012, sid. 471-475; Rodriguez et al., 2013, sid. 3).

Stapeldiagram av "European Environmental Agency" (EEA) med tillstånd enligt

<<http://www.eea.europa.eu/legal/copyright>> och foton från: 1) Wikigender, CC-BY-SA med tillstånd enligt

<<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>>, 2) Annelie Lindström med tillstånd 2014.01.13, 3) Rune

Feldt med tillstånd 2011.03.05 samt 4) Tomas Castelazo med tillstånd 2011.02.11.



Moment 12, Bild 12.10 – Att vända skeppet

Bilden visar: Utvalda nyckelfaktorer (med tillhörande illustrativ bild) som belyses av FN för att förbättra hanteringen och användandet av vatten och energi i framtiden: 1) policy och juridiska ramverk, 2) grön ekonomi, 3) grön industri samt 4) effektivisering av både produktion och användning av vatten och energi. Längst ner finns också frågan: "Vilka smarta vatten- och energival kan du göra i din vardag?" tillsammans med illustrationer som visar på vardaglig vatten- och energianvändning.

Syfte med bilden: Att ge exempel på viktiga verktyg som lyfts fram av FN och relaterad litteratur för att förbättra hanteringen och användningen av vatten- och energi (liksom kopplingen mellan dessa) i framtiden, samt belysa individens möjligheter att påverka.

Möjligt manus: I takt med att behovet av både vatten och energi ökar, och båda resurserna blir allt mer begränsade, ökar behovet av *åtgärder för hållbarhet på individuell som global nivå*. 2014 års tema för Världsvattendagen används av FN för att lyfta frågorna kring vatten och energi internationellt och man jobbar (bland annat) för att få fram: 1) internationella och nationella bindande *juridiska ramverk*, 2) verktyg och

styrmedel för en ”grön ekonomi”, 3) metoder och lösningar för en ”grön industri” samt 4) resurser och tekniska lösningar för *effektivisering* i både vatten- och energianvändning och produktion (UN Water, 2013b).

Flera studier har visat på behovet av juridiska verktyg och bindande regelverk, bland annat för att koordinera vatten- och energiplanering som annars ofta hanteras separat (WWAP, 2012, sid. 477) och för att tillsammans med ekonomiska styrmedel (såsom skatter och utsläppsrätter) möjliggöra forskning, delad kunskap och teknikutveckling. Detta i sin tur är mycket viktig för att främja effektivisering och hållbar vattenanvändning och energiproduktion (IEA, 2012). Vatten kan exempelvis återanvändas och spillvärme utnyttjas i betydligt större utsträckning än idag, vattensnål energiproduktion såsom vindkraft och solceller kan prioriteras och vattenextraktion och -rening kan effektiviseras för att nämna några exempel (WEC, 2010, sid. 37; WWAP, 2012, sid. 26; Rodriguez et al., 2013, sid. 18-19). Att industrin lyfts fram beror på att den är en intensiv användare av både vatten och energi. I i-länder, såsom Sverige, kan denna sektor nämligen stå för runt 40 procent av både energianvändning och vattenuttag (Energimyndigheten, 2011a) och många gånger påverkar industrier omkringsliggande vattenkvalitet genom miljö- och hälsofarliga utsläpp (WWAP, 2012, sid. 488).

Till sist då: Vatten och energi är varandras förutsättning; vattnet som ett verktyg för generation och transport av energi; energi som ett måste för extraktion och rening av vatten. Båda är avgörande för att vårt samhälle ska fungera och vatten är dessutom grundläggande för vår överlevnad. Storskaliga juridiska och ekonomiska åtgärder är viktiga för att dessa resurser ska hanteras hållbart under växande behov och brist, men kanske är den absolut lättaste och billigaste lösningen att helt enkelt *använda mindre av både vatten och energi*? Besparing av det ena leder ju till besparing av det andra. Här kommer du och jag in. Genom aktiva val i vardagen kan vi bidra till hållbarhet i detta nexus (Svensk Energi, 2012c). Så [fråga gärna åhörarna]: *vilka smarta vatten- och energival kan du göra, hemma, i skolan, på utlandsresan eller i idrottshallen, som inte belastar våra värdefulla resurser i onödan?* [Förslag: vi kan använda lågenergilampor, släcka lampor som inte behövs, välja vattensmart el, undvika att slösa dusch- och kranvatten, tvätta kläder i lägre temperaturer, se till att farliga ämnen och överblivna mediciner inte når våra vattendrag, använda lock när vi koka vatten - och mycket mera!]

Foton från: 1) Lithic [allmän egendom] via Wikimedia Commons, 2-3) Karin Ekstedt, 4) Alexander Koutsouris och Håkan Ekstedt (se tidigare sidor) samt illustrationer från E.ON Sverige med tillstånd 2014.01.14.



Moment 12, Bild 12.9 – Avslutning

Bilden visar: Adressen till Vattenpaketets hemsida och kontaktinformation.

Syfte med bilden: Att hänvisa till ytterligare utbildningsmaterial och ge kontaktinformation för eventuella frågor. Hör gärna av er om ni har frågor och synpunkter kring materialet!

Referenser

Energimyndigheten, 2006. Effektiva kranar sparar energi - faktablad. [pdf] Eskilstuna: Energimyndigheten. Tillgänglig på: <<http://webbshop.cm.se/System/TemplateView.aspx?p=Energimyndigheten&view=default&id=661aa13a89cf46dd8cc412c2269cb256>> [Hämtat 2013-11-27].

Energimyndigheten, 2011a. Faktabasen: Energi i Sverige. [online] Tillgängligt på: <<http://www.energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Energi-i-Sverige/>> [Hämtat 2013-11-27].

Energimyndigheten, 2011b. Faktabasen: Fjärrvärme. [online] Tillgängligt på: <<http://www.energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Vad-ar-energi/Energibarare/Fjarrvarme/>> [Hämtat 2013-11-27].

Energimyndigheten, 2011c. Faktabasen: Kärnenergi: Så fungerar ett kärnkraftverk. [online] Tillgängligt på: <<http://www.energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Vad-ar-energi/Energibarare/Karnenergi/Sa-fungerar-ett-karnkraftverk/>> [Hämtat 2013-11-27].

Energimyndigheten, 2013. Tillförsel: Vatten [online] Tillgängligt på: <<http://www.energimyndigheten.se/Statistik/Tillforsel/Vatten/>> [Hämtat 2013-11-27].

Gladh, L., 2013. Brännpunkt: Vattenkraften måste bli hållbar. WWF EKO, nr2, [Särtryck online] Tillgängligt på: <<http://www.wwf.se/source.php/1529711/76116%20br%E4nnpunkt2.pdf>> [Hämtat 2014-01-01].

International Energy Agency (IEA), 2012. World Energy Outlook 2012: Executive Summary. [pdf] Paris: IEA. Tillgängligt på: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/English.pdf>> [Hämtat 2013-11-19].

Rodriguez, D.J., 2013. "The World Bank and the Water-Energy Linkages". Intervjuad av Nexus, 2013-02-01 [online] Tillgängligt på: http://www.water-energy-food.org/en/news/view__1088/the-world-bank-and-the-water-energy-linkages.html [Hämtat 2013-10-10].

Rodriguez, D. J., Delgado, A., DeLaquil, P. and Sohns, A., 2013. Water Papers: Thirsty Energy. [pdf] Washington: Världsbanken. Tillgängligt på: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/01/17932041/thirsty-energy>> [Hämtat 2013-10-10].

Rubbelke, D. och Vogeles, S., 2011. Impacts of climate change on European critical infrastructures: The case of the power sector. Environmental Science Policy, 14(1), sid. 53–63.

Stockholm Globe Arenas, [år okänt]. Ericsson Globe. [online] Tillgängligt på: <<http://www.globearenas.se/sv/besokare/evenemangsomradet/globen.aspx>> [Hämtat 2013-11-28].

Svensk Energi, 2010. Den svenska elens miljöpåverkan. [pdf] Stockholm: Svensk Energi. Tillgängligt på: <<http://www.svenskenergi.se/Global/Dokument/publikationer/Bild-Den-svenska-elens-miljopaverkan.pdf>> [Hämtat 2013-11-26].

Svensk Energi, 2012a. Elproduktion med god klimatprestanda. [online] Tillgängligt på: <<http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Elproduktion/>> [Hämtat 2013-11-26].

Svensk Energi, 2012b. Elåret & Verksamheten 2012. [pdf] Stockholm: Svensk Energi. Tillgängligt på: <http://www.svenskenergi.se/Global/Statistik/El%C3%A5ret/Sv%20Energi_el%C3%A5ret2012_web.pdf> [Hämtat 2013-11-26].

Svensk Energi, 2012c. Energieffektivisering. [online] Tillgängligt på: <<http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Energieffektivisering/>> [Hämtat 2013-11-26].

The World Bank, 2013. Infographic: The energy-water challenge. [bild online] Tillgängligt på:

<<http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/08/29/energy-water-challenge-numbers-infographic>> [Hämtat 2013-11-28].

Union of Concerned Scientists (UCS), 2010a. How it works: Water for electricity. [online] Tillgängligt på:

<http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/energy-and-water-use/water-energy-electricity-overview.html> [Hämtat 2013-11-21].

UCS, 2010b. How It Works: Water for Power Plant Cooling. [online] Tillgängligt på:

<http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/energy-and-water-use/water-energy-electricity-cooling-power-plant.html> [Hämtat 2013-11-11].

UCS, 2012. Our energy sources: Renewable energy. [online] Tillgängligt på: <http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/renewable-energy/> [Hämtat 2013-11-24].

UN Water, 2013a. Facts and figures. [online] Tillgängligt på: <<http://www.unwater.org/worldwaterday/campaign-materials/facts-and-figures/en/>> [Hämtat 2013-12-23].

UN Water, 2013b. World Water Day 2014 – Water and Energy. [online] Tillgängligt på:

<<http://www.unwater.org/wwd2014.html>> [Hämtat 2013-11-28].

Vänermuseet, [år okänt]. Vänern. [online] Tillgängligt på:

<<http://www.vanermuseet.se/vanern.4.6df0d0e12947027e718000247083.html>> [Hämtat 2013-11-28].

World Energy Council (WEC), 2010. Water for Energy. [pdf] London: World Energy Council. Tillgängligt på:

<http://www.worldenergy.org/documents/water_energy_1.pdf> [Hämtat 2013-11-19].

World Water Assessment Programme (WWAP), 2012. The United Nations World Water Development Report 4. [pdf]

Paris: UN Water. Tillgängligt på: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002156/215644e.pdf>> [Hämtat 2013-10-10].