

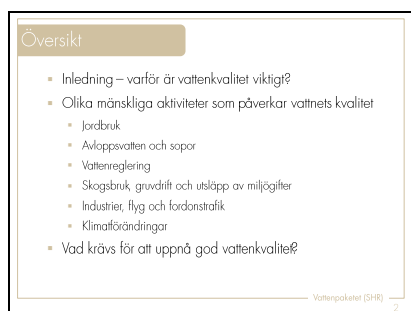


Moment 9, Bild 9.1 – Vattenkvalitet

Bilden visar: Rubriken för nionde momentet i Vattenpaketet.

Syfte med bilden: Visa rubriken för presentationen, visa att materialet är en del av ett större informationsmaterial, Vattenpaketet. Visa att materialet 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 vattenkvalitet. [Presentation av dig/er som talar]



Moment 9, Bild 9.2 – Översikt

Bilden visar: Presentationens upplägg.

Syfte med bilden: Visa vad presentationen ska handla om.

Möjligt manus: Inledningsvis ska jag/vi gå igenom några anledningar till varför vattenkvalitet är viktigt och hur vi påverkas av en försämrad vattenkvalitet. Därefter kommer jag/vi berätta om några olika mänskliga aktiviteter som påverkar vattnets kvalitet. Det kommer att handla om påverkan från jordbruket, avloppsvatten och sopor, vattenreglering, skogsbruk, gruvdrift och utsläpp av miljögifter, industrier, flyg och fordonstrafik, samt klimatförändringarnas påverkan på vattenkvaliteten. Vi avslutar med att tala om vad som krävs för att uppnå en god vattenkvalitet.



Moment 9, Bild 9.3 – Hur ser situationen ut idag?

Bilden visar: Barn i Zimbabwe som pumpar upp vatten från en brunn och en öppen avloppskanal i Mumbai i Indien.

Syfte med bilden: Exemplifiera hur dricksvattentillgång kan se ut samt hur det kan se ut i ett område där sophantering och avloppshantering är bristfällig. I områden liknande detta tvingas människor klara sig utan tillgång till toaletter.

Möjligt manus: För såväl människor som andra djur och växter är vatten livsnödvändigt. Sötvattenkällorna på jorden är ojämnt fördelade men det vatten som finns transporteras runt i ett slutet kretslopp så vattnet riskerar aldrig att ta slut. Däremot påverkar mänsklig aktivitet vattnets kvalitet (Grip och Falkenmark, 2012). Försämrade vattenkvalitet påverkar var och en av oss och god vattenkvalitet är nyckeln till såväl människors hälsa som ekosystems välmående (Edwards-Jones et al., 2000, sid.109-117). En stor del av jordens befolkning, mer än 780 miljoner människor, eller nästan var tionde människa, saknar idag tillgång till dricksvatten av god kvalitet (WHO och Unicef, 2012, sid. 2). Många fler människor, mer än en tredjedel av världens befolkning (uppskattningsvis 2,5 miljarder människor), saknar tillgång till goda sanitetsmöjligheter, det vill säga toaletter eller utedass (WHO och Unicef, 2004 och 2012, sid. 2). Vatten av dålig kvalitet sprider sjukdomar. Ett exempel är kolera, vilket ungefär 700 000 barn dör av varje år (Wateraid, 2012a). Problemen med dålig vattenkvalitet är som störst i utvecklingsländer och orsakas av bristfällig vattenrening och avfallshantering (UN Water, 2010).

Fotografi av Philipp Feiereisen, GIZ 2011. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-17.
Fotografi av Désirée Bognäs 2011. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-15.



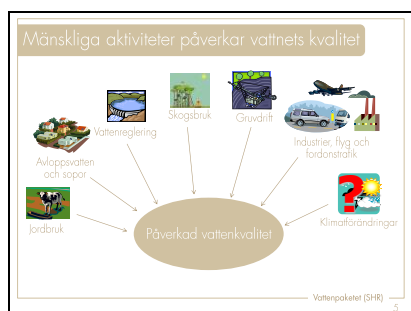
Moment 9, Bild 9.4 – Ekosystemtjänster

Bilden visar: En våtmark.

Syfte med bilden: Visa ett exempel på en våtmark eftersom de kan fungera som naturens egna vattenreningsverk och utgöra ett exempel på en värdefull ekosystemtjänst.

Möjligt manus: God vattenkvalitet är nyckeln till människors hälsa och ekosystems välmående. Välmående och välfungerande ekosystem erbjuder oss människor många produkter och tjänster, för vilka vi inte betalar, så kallade ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster gynnar oss människor genom att de är livsuppehållande (till exempel genom produktion av syrgas, näring, rent vatten), gynnar oss ekonomiskt (förser oss med exempelvis byggnadsmaterial) eller ger oss välbefinnande (skapar svårslagna rum för exempelvis rekreation och turism). Renare vatten är en ekosystemtjänst som naturliga våtmarker producerar genom att filtrera bort näringsämnen och giftiga ämnen (Edwards-Jones et al., 2000, sid.109-117). Vatten bidrar i högsta grad till olika ekosystemtjänster och det är viktigt att öka förståelsen för hur mänskliga aktiviteter påverkar vattnet, och hur vattnet i sin tur påverkar ekosystemen i olika riktningar.

Fotografi från Metro Watershed Partners 2007. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-11-01.



Moment 9, Bild 9.5 – Mänskliga aktiviteter påverkar vattnets kvalitet aktiviteter påverkar vattnets kvalitet

Bilden visar: Att jordbruk, avloppsvatten och sopor, vattenreglering, skogsbruk, gruvdrift, industrier, flyg och fordonstrafik och klimatförändringar påverkar vattenkvaliteten.

Syfte med bilden: Belysa hur mänskliga aktiviteter kan påverka vattnets kvalitet genom att ge exempel på vad som påverkar vattenkvaliteten; jordbruk, avloppsvatten och sopor, vattenreglering, skogsbruk, gruvdrift, industrier, flyg och fordonstrafik och klimatförändringar.

Möjligt manus: Mänskliga aktiviteter speglas i vattnets kvalitet. Vattnet på jorden är i ständig rörelse, och därför transporteras även förorenat vatten från en punkt till en annan i landskapet. När mänsklig aktivitet påverkar vattenkvaliteten på en plats är det därför viktigt att komma ihåg att det vattnet kommer att röra sig antingen genom eller ovanpå marken och sprida sig i det område som ligger nedströms. Allt regn och snö som faller inom ett så kallat avrinningsområde transporteras till samma utlopp i en sjö eller i havet. De högsta punkterna i landskapet bildar avrinningsområdets gräns. Vatten som förorenas inom ett avrinningsområde kommer alltså att sprida sig nerströms inom avrinningsområdet och röra sig mot dess utlopp (*se moment 8: Det gränslösa vattnet*). Detta gäller både föroreningar med direkt negativa konsekvenser för vattenkvaliteten och näringsämnen som inte är skadliga i sig men som leder till miljöförstöring av vattendrag när de tillförs i så stora mängder att ekosystemens funktion eller karaktär förändras på ett negativt sätt (SMHI, 2009).

Så på vilka sätt påverkar vi människor, och våra aktiviteter, vattenkvaliteten? Inom jordbruket används till exempel konstgödsel och bekämpningsmedel som kan orsaka skador på olika vattenmiljöer och problem med övergödning. (Naturvårdsverket, 2011 och Helfrich et al., 2009). Miljöförstörande ämnen från industri- och hushållsavfall kan spolas ut när det regnar eller då snön smälter och förorenas såväl omkringliggande vattendrag som grundvatten. Våra avloppsvatten måste därför behandlas i reningsverk (Naturvårdsverket, 2012a och Avfall Sverige, 2012). Vattenreglering, exempelvis vattenkraftverk, påverkar vattenkvaliteten genom att modifiera vattenflödet och vattennivån (Persson et al., 2008) samt genom att utgöra ett hinder för såväl fiskar (Naturvårdsverket, 2008, sid. 26) som sedimenttransport (Rosenberg et al., 1997 och Goudie, 2006, sid. 123-125). Detta kan bland annat medföra ökad erosion och minskad biologisk mångfald (Goudie, 2006, sid. 123-125, Persson et al., 2008 och Naturvårdsverket, 2008, sid. 26). Vid skogsbruk, där avverkningen av träd leder till förändrade grundvattennivåer och till att marken störs, riskerar metaller, organiskt material och näringsämnen som finns lagrade i marken att läcka ut i närliggande vattendrag (Vikberg, 2010 och Goudie, 2006, sid. 152-154). Vid gruvtäkter, där gruvavfall deponeras, finns också risk för ett ökat läckage av främst metaller, vilket påverkar vattenkvaliteten negativt (Baresel et al., 2006). Vid förbränning av fossila bränslen i flyg, fordonstrafik, hushåll och industrier bildas bland annat koldioxid, som är en växthusgas, och svavel- och kväveföreningar som har en försurande verkan i mark och vatten (Naturvårdsverket, 2012b). Utsläpp av växthusgaser som leder till klimatförändringar och en höjd vattentemperatur kan fungera som en extra störning för redan känsliga ekosystem (IPCC, 2007, sid. 48 och Goudie, 2006, sid. 249).



Moment 9, Bild 9.6 – Påverkan från jordbruket

Bilden visar: Gödselspridning på en åker.

Syfte med bilden: Visa ett exempel på gödselspridning eftersom olika sätt att sprida och lagra gödsel påverkar hur mycket näringsämnen som läcker ut till vattendrag. Läckage av näringsämnen från jordbruk orsakar problem med övergödning i vattendrag vilket kan leda till algbloomning och syrebrist i vattnet.

Möjligt manus: Inom jordbruket tillförs näringsämnen som kväve och fosfor med organiska och kemiska gödningsmedel till jordarna för att optimera skördarna. En stor del av de tillförda näringsämnena tas inte upp av växterna på åkrarna, utan följer med vattnet som rör sig genom åkrarna ut i vattendrag, sjöar och hav och kan där orsaka övergödning (Naturvårdsverket, 2011). Intensiv djurhållning med mycket boskap på liten yta är, på grund av de stora mängderna gödsel som de producerar, en annan viktig källa till läckage av näringsämnen till vattendrag (Goudie, 2006, sid. 148). Med ökad tillgång på kväve och fosfor ökar tillväxten av exempelvis växtplankton och alger i vattnet. En ökad tillväxt av alger kan orsaka algbloomning, till exempel av giftiga cyanobakterier. En ökad växtlighet kan också resultera i att vattenmassor blir igenväxta, vilket i sin tur ökar behovet av syre vid botten av exempelvis sjöar eller hav för bakteriell nedbrytning av döda växter. Denna övergödningssytematik kan på så vis orsaka syrebrist på botten av vattenmassor vilket gör att större växter och djur inte kan leva där. Stora delar av Östersjöns botten är idag syrefria och övergödning är ett växande problem världen över (Rosenberg, 2010, Havs- och vattenmyndigheterna, 2012 och Glibert et al., 2005).

Det finns många olika metoder för att minska läckaget av näringsämnen från jordbruk. En del metoder syftar till att optimera användningen av gödsel så att lagom mycket näringsämnen tillsätts vid rätt tidpunkt och på rätt plats. Andra metoder syftar till att minska problemet med erosion, det vill säga att jord med dess näringsämnen sköljs bort från åkrar när det regnar eller blåser bort med vinden. För att minska erosionen kan man undvika att lämna jorden bar efter skörden genom att odla så kallade fånggrödor som får täcka marken under vinterhalvåret. Att anlägga skyddszoner med växtlighet i en remsa mellan vattendrag och åkrar eller betesmarker, är ett annat sätt att minska läckaget av näringsämnen (Jordbruksverket, 2011a och Cherry et al., 2008). Det finns också kvävefixerande grödor, såsom ärtor, bönor och klöver, som ger marken ett naturligt tillskott på kväve så att gödsel inte behöver tillsättas (Lagerberg Fogelberg, 2008, sid. 106). Vad gäller djurhållning går det att minska läckaget av näringsämnen till vattendrag genom att hantera och lagra gödslet på ett bra sätt (Strandmark, 2011).

Bekämpningsmedel som används inom jordbruket mot insekter och ogräs påverkar inte enbart avsedda organismer, utan de kan även läcka ut i vattendrag och på så sätt spridas vidare och skada hela djur- och växtsamhällen. Vissa bekämpningsmedel bryts ner mycket långsamt och blir därför kvar länge i miljön (Helfrich et al., 2009). Gifter kan också ackumuleras uppåt i näringskedjor.* Exempelvis drabbas en fisk som äter stora mängder måttligt giftiga plankton av en högre koncentration av giftet i fråga än de enskilda planktonerna. Det här mönstret fortsätter så att de djur som livnär sig på fisken får i sig högre koncentrationer av det giftiga ämnet än de enskilda fiskarna och så vidare. Högst koncentrationer av ämnet i fråga får djuren högst upp i näringskedjan i sig, och ofta är det där människan befinner sig (Eklund, 2012). På grund av dessa negativa

effekter av bekämpningsmedel bör man använda dem på ett restriktivt sätt och sträva efter att välja medel som är mindre giftiga och bryts ner snabbt (Helfrich et al., 2009).

Inom ekologiskt jordbruk används inte syntetiskt framställda bekämpningsmedel (Nationalencyklopedin, 2012a). Istället går det att minska problemen med ogräs, skadeinsekter eller växtsjukdomar exempelvis genom att följa ett roterande schema med olika typer av grödor på samma åker, så kallat växelbruk, så att exempelvis majs följs av bönor som följs av havre och så vidare med växlande grödor tills det är dags för majs igen. Eftersom olika typer av insekter, sjukdomar eller ogräs ofta drabbar olika grödor går det att bli av med en typ av problem genom att växla gröda. Att plöja marken ordentligt innan sådd så att ogräsen rötter rycks upp och dess frön begravs djupt i marken är också viktigt om man vill undvika kemiska bekämpningsmedel. Likaså är det viktigt att rycka upp ogräsen när de väl kommit upp (Nationalencyklopedin, 2012b). En annan metod är att utveckla växter som är resistenta (motståndskraftiga) mot sjukdomar (Karlsson, 2012).

*En näringskedja beskriver en kedja, med en start och ett slut, av djur, växter och andra organismer som äter och/eller blir uppäten av varandra (Eklund, 2012).

Fotografi av Barry Nelson, John Deere. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-23.



Moment 9, Bild 9.7 – Påverkan från avloppsvatten och sopor

Bilden visar: En avfallsdeponi utanför Rio de Janeiro och läkemedel.

Syfte med bilden: Visa ett exempel på en avfallsdeponi eftersom det är världens vanligaste metod för avfallshantering. Från avfallsdeponier kan skadliga ämnen läcka ut i vatten och växthusgaser avgå till atmosfären. Bilden på läkemedel syftar till att illustrera att människors användning av läkemedel och hormoner, till exempel de som finns i p-piller, anses utgöra en risk mot vattenkvaliteten i våra vattendrag.

Möjligt manus: Obehandlat avloppsvatten innehåller stora mängder näringsämnen som leder till övergödning i vattendrag och sjöar. I Sverige avskiljs en stor del av näringsämnena i reningsverk (Naturvårdsverket, 2012a). Bakterier och parasiter i otillräckligt renat avloppsvatten är en annan viktig faktor vad gäller vattenkvalitet eftersom de kan innebära en hälsorisk för människor och djur (UNEP GEMS/Water Programme och UN WWAP, 2007). Människors användning av läkemedel och hormoner, till exempel de som finns i p-piller, anses också utgöra en risk mot vattenkvaliteten i våra vattendrag. De läkemedel och hormoner som inte bryts ner i kroppen, hamnar genom urin och avföring i våra avloppsvatten och passerar sedan reningsverken utan någon större nedbrytning. Hur de sedan påverkar det akvatiska djurlivet och ekosystemet behövs det mer forskning kring men de befars kunna orsaka till exempel reproduktionsskador hos fiskar (UNEP GEMS/Water Programme, 2008; Nash et al., 2004; Sagristà et al. 2010 och Hugget et al., 2002). I utvecklingsländer är problemen med föroreningar från hushåll och industri alarmerande. Där dumpas över 90 procent av allt avloppsvatten och 70 procent av allt industriavfall i vattendrag, sjöar och hav, utan någon form av rening eller behandling (UN Water, 2010).

Vi producerar mycket avfall i vårt dagliga liv. Varje år slänger vi i Sverige ca 460 kg sopor per person. Mycket av det avfall som inte går att återanvända eller återvinna, förbränns och bidrar på så sätt till energiåtervinning i form av fjärrvärme eller el. Vid förbränning produceras luftburna utsläpp och vilken miljöpåverkan utsläppen får beror på avfallets innehåll (Avfall Sverige, 2012). Svaveldioxid och kväveoxider som bidrar till försurning, och miljögifter som dioxiner och tungmetaller är exempel på föroreningar som kan bildas eller spridas vid förbränning av avfall. Utsläppet av dessa ämnen har dock minskat avsevärt i Sverige trots att mängden avfall som förbränns ökar (Naturvårdsverket, 2005a, sid. 26, 55-56). Det är viktigt att källsortera för att undvika farliga utsläpp i samband med förbränning och för att spara energi genom att återanvända och återvinna material (Avfall Sverige, 2012). I majoriteten av världens länder är dock deponi av avfall (soptipp) den vanligaste hanteringsmetoden. Från avfallsdeponier kan skadliga ämnen läcka ut i vatten och växthusgaser avgå till atmosfären (UNEP, 2010, sid. 18).

Fotografi av Ezran Kamal. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-14.

Fotografi av Vik Muniz. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-22.



Moment 9, Bild 9.8 – Påverkan från vattenreglering

Bilden visar: Ett vattenkraftverk

Syfte med bilden: Att exemplifiera vattenreglering och dess påverkan på vattenkvaliteten.

Möjligt manus: Majoriteten av världens stora floder och de flesta svenska älvar är reglerade eller uppdamda (Milbrink et al., 2011 och Forsman, 2013). Detta påverkar ofta vattenkvaliteten både uppströms och nedströms älvarna eller floderna. Den vattenreglering som är mest omfattande i Sverige görs för elproduktion (vattenkraftverk). Internationellt är det vanligast att anlägga dammar för att tillgodose behovet av konstbevattning inom jordbruket (Forsman, 2013).

För att ett vattenkraftverk ska vara effektivt bör det gå att kontrollera vattenflödet så att elproduktionen kan anpassas till elbehovet (Forsman, 2013). Vattenflödet och vattennivån i floden ändras alltså och därmed även vattnets kvalitet. Rytmen för hur vattennivån stiger och sjunker under olika årstider är viktig för ekosystemen vid strandzonen och dess förändring kan exempelvis resultera i försvunna habitat för vissa fiskar. Vattenregleringen kan öka erosionen vid strandkanten uppströms kraftverket, vilket försvårar för de vattenlevande växterna och det i sin tur kan på lång sikt minska näringshalten i vattendraget (Rydin et al., 2008 och Persson et al., 2008).

När ett vattendrag däms upp införs även ett hinder som minskar kontakten, eller konnektiviteten, mellan olika delar av ett vattendrag. Detta kan ha negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden i och med att det hindrar arters möjlighet till vandring och spridning (Naturvårdsverket, 2008, sid. 26). Fisktrappor förbi kraftverk kan underlätta för arter som lax och öring att ta sig fram till sina lekplatser (Engström, 2013). Viktigt för vattenkvaliteten är också att dammar hindrar flodens transport av sediment och organiskt material. Nedströms kan bristen på sediment öka flodens eroderande effekt och påverka vilka arter som trivs, materialtillflödet till floddeltan och erosionen vid kusten. Uppströms om dammen kan istället vattenkvaliteten

påverkas genom ökad sedimentation, grumlighet och övergödningsproblematik. (Rosenberg et al., 1997 och Goudie, 2006, sid. 123-125).

Fotografi av Håkan Svensson 2003, via http://commons.wikimedia.org/wiki/File:El_Atazar_dam_view05.jpg (Websida besökt 2013-02-27).



Moment 9, Bild 9.9 – Påverkan från skogsbruk, gruvidrift och miljögifter

Bilden visar: Skogsavverkning och en krabba (ett bottenlevande djur som kan röra upp sediment).

Syfte med bilden: Visa ett exempel på skogsavverkning eftersom skogsbruk kan vara en källa till förorening och leda till att koncentrationerna av organiskt material, näringsämnen och metaller i vattnet ökar. Krabban är ett exempel på ett bottenlevande djur som kan röra upp sediment. I sedimenten kan miljögifter finnas inbäddade.

Möjligt manus: Skogsbruk kan vara en källa till förorening eftersom ämnen som verkar buffrande (som ett skydd) mot förorening avlägsnas från marken när träd i skogen avverkas. Avverkningen av skog kan också leda till att grundvattennivån i området höjs eftersom vattnet som tidigare togs upp av träden och avdunstade, nu istället tränger ner i marken (Vikberg, 2010). Förhöjda vattennivåer efter avverkning i kombination med den störning och omrörning som sker av marken vid skogsbruk kan också öka koncentrationerna av organiskt material, näringsämnen och metaller i vattnet (Goudie, 2006, sid.152-154).

Vid gruvidrift deponeras (läggs i avfallshögar) stora mängder gruvavfall med höga metallkoncentrationer. I flera områden har man sett stora mängder metaller läcka ut till omgivande vattendrag från dessa gruvavfallsdeponier (Baresel et al., 2006).

På botten av sjöar och hav anrikas partiklar och organiskt material i bottenlagren som kallas sediment. Sedimenten har bildats under mycket lång tid och fungerar som ett historiskt arkiv varifrån mycket information om tiden då sedimenten bildades går att utläsa (SNA, 2002, sid. 150). Om en sjö har utsatts för stora utsläpp av till exempel kvicksilver för 50 år sedan så finns kvicksilver inbäddat en bit ner i sedimentlagren. Kviksilveret eller andra miljögifter kan frigöras till vattnet på nytt om sedimenten rörs upp genom exempelvis ankring, bottenlevande djur eller förändrade vattenströmmar (Cato och Apler, 2011, sid. 8, 9 och 27).

Fotografi av Caroline Haglund. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2010-03-11.

Fotografi av Peter Kratochvil. <http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=7573&picture=krabba-under-vattnet&jazyk=SE>



Moment 9, Bild 9.10 – Påverkan från industrier, flyg och fordonstrafik

Bilden visar: Luftburna utsläpp från en industri.

Syfte med bilden: Visa ett exempel på luftburna utsläpp.

Möjligt manus: Industrier, flyg och fordonstrafik, tre av många viktiga källor till utsläpp av växthusgaser, påverkar vattenkvaliteten indirekt genom att de leder till klimatförändringar (*se nästa bild*).

Luftburna utsläpp av svavel och kvävegaser från industrier, flyg och fordonstrafik orsakar surt regn som kan leda till försurning av sjöar, vattendrag och skogsmark. Luftburna svavel- och kväveföroreningar kan färdas 10- eller 100-tals mil med vindar. En stor del av nerfallet av luftburna föroreningar över Sverige härstammar från andra länder. Genom internationella avtal har svavel- och kväveutsläppen minskat i Europa sedan 1970-talet, då de var som störst, och därmed har även nerfallet över Sverige minskat. Nu klassas ungefär 5 procent av alla svenska sjöar som försurade (Naturvårdsverket, 2012b och 2007, sid. 25 och 49). Även om vi i Sverige har kommit långt med arbetet mot försurning så är utsläppen av svavel och kväveföroreningar ett reellt och aktuellt problem i många utvecklingsländer. Försurning är därför ännu inget överspelat hot (Kuylenstierna et al. 2001).

Fotografi av Josefin Klein 2011. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-14



Moment 9, Bild 9.11 – Påverkan från klimatförändringar

Bilden visar: Förorenat vatten i en redan mycket torr region och förorenat vatten i samband med en översvämning.

Syfte med bilden: Att visa att mindre vatten i torra regioner innebär mindre vatten att späda ut föroreningar med och att fler översvämningar medför ökad risk för spridning av föroreningar.

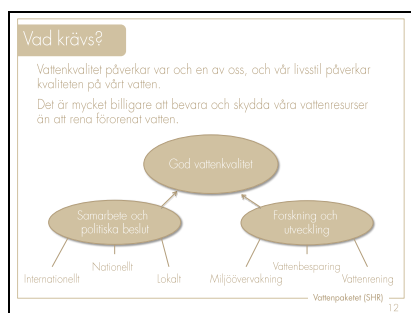
Möjligt manus: Utsläpp av växthusgaser, till exempel koldioxid, är ett indirekt hot mot våra vattenmiljöer eftersom det leder till global uppvärmning och klimatförändringar som i sin tur kommer att påverka vattnets kretslopp, fördelningen av vattenresurserna och vattnets kvalitet.

Temperatur är ett viktigt mått på vattenkvaliteten i och med att arter och hela ekosystem kan påverkas kraftigt av en förändrad vattentemperatur (EEA, 2012). Till exempel minskar syrehalten i vattnet när vattentemperaturen höjs samtidigt som många arters ämnesomsättning ökar vilket gör att de behöver mer syre (B.C. MELP et al. 1998). En höjd vattentemperatur ökar också risken för omfattande algbloomningar och hotar de arter som bara trivs i kallt vatten eller är beroende av havsis (EEA, 2012). En ökad temperatur kan bli ytterligare en stressfaktor för ett ekosystem som redan är utsatt för de påfrestningar som dålig vattenkvalitet medför. Känsliga ekosystem, exempelvis korallrev, kommer att påverkas först och allvarligast av ett förändrat klimat (IPCC, 2007, sid. 48 och Goudie, 2006, sid. 249).

Vid global uppvärmning accelereras vattnets kretslopp (se *Moment 4: Vatten i en varmare värld*). Detta kan leda till en omfördelning av vattenresurser så att de områden där nederbörden redan är riklig får ännu mer vatten medan torrare områden bli ännu torrare. I torrare regioner riskerar minskad nederbörd att begränsa ekosystemens förmåga att hantera föroreningar på grund av en minskad mängd vatten som kan späda ut dem. Vid översvämningar, som kan orsakas av extrema vädersituationer som häftiga skyfall eller stormar, kan stora mängder föroreningar föras ut med vattenmassorna till sjöar och hav (IPCC, 2007, sid. 49). Den globala uppvärmningen befaras leda till att extrema vädersituationer förekommer oftare (IPCC, 2007, sid. 46 och 49).

Fotografi av David Stock. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2012-10-20.

Fotografi av Andreas Gehret 2010. http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:2010_Maderia_flooding_street_1.jpg



Moment 9, Bild 9.12 – Vad krävs?

Bilden visar: Varför det är viktigt att bevara en god vattenkvalitet och exempel på vad som krävs för att uppnå en god vattenkvalitet.

Syfte med bilden: Summera presentationen med ett par budskap om varför det är viktigt att bevara en god vattenkvalitet och några exempel på vad som krävs för att uppnå en god vattenkvalitet.

Möjligt manus: Vattenförvaltningen i Sverige ska följa EU:s ramdirektiv för vatten som syftar till att uppnå eller behålla en god vattenstatus, det vill säga en vattenmiljö som är så lik opåverkade eller naturliga förhållanden som möjligt (Naturvårdsverket, 2005b, sid. 35). Målet är bland annat att vattenkvaliteten ska säkerställa olika ekosystems välmående, samt dricksvatten och badvatten av god kvalitet för kommande generationer (Europeiska Kommissionen, 2012). För sjöar, vattendrag och kustvatten bedöms både ekologisk status och kemisk status. Däri innefattas bland annat måttstockar på växt- och djurlivet i vattnet, allmänna förhållanden såsom temperatur, syrehalt och siktdjup, mängden föroreningar och hydromorfologiska förhållanden som exempelvis vattenflöde, variationer av vattendragets djup eller bredd samt strandzonens struktur. Vad gäller grundvatten finns två huvudsakliga mål. Dels att inte pumpa upp för mycket vatten så att grundvattennivån sjunker vilket kan leda till sänkt vattenkvalitet (till exempel genom att grundvattnet blandas med saltvatten från havet) och dels att bevara grundvattnet fritt från förorenande ämnen (samma som för sjöar, vattendrag och kustvatten) (Naturvårdsverket, 2005b, sid. 35-40).

För att uppnå en god vattenkvalitet krävs samarbete över landsgränser. Vi måste forma politiska beslut som lägger grund till en vattenförvaltning och arbeta med vattenrelaterade frågor på internationell, nationell och lokal nivå. För att halvera fattigdomen till år 2015 har världens länder enats om åtta millenniemål, varav flera delmål är vattenrelaterade (UNDP, 2012 och Wateraid, 2012b). Ett vattenrelaterat delmål uppnåddes år 2012 då andelen människor som saknar tillgång till rent dricksvatten halverades (FN, 2012). Ett annat viktigt delmål är att andelen människor som saknar tillgång till vatten för grundläggande hygienbehov ska halveras (UNDP, 2012 och Wateraid, 2012b). I Sverige ansvarar idag fem vattenmyndigheter för svensk vattenförvaltning (Vattenmyndigheterna, 2012). I både EU:s direktiv och den svenska lagstiftningen finns krav på lokalt samarbete mellan alla intresserade parter inom ett avrinningsområde, inklusive icke-statliga organisationer och lokala administrationer, så att alla berörda aktörer kan engagera sig i förvaltningen av våra vatten (Europeiska Kommissionen, 2012 och Naturvårdsverket, 2005b, sid. 14).

Forskning och ny teknik kan hjälpa beslutsfattare att göra rätt bedömningar vad gäller projekt som påverkar vattenkvaliteten. Det är även viktigt med en utökad miljöövervakning för att kunna bedöma dagens vattenkvalitetssituation och identifiera vad som behöver göras för att uppnå de mål som är satta (UN Water, 2010).

När politiker och andra beslutsfattare använder ekonomiska argument för att förklara varför man gör val som inte gynnar miljön bör man komma ihåg att det alltid är billigare att arbeta förebyggande än att åtgärda redan förorenade vatten och ekosystem (UN Water, 2010).



Moment 9, Bild 9.13 – Avslutning

Bilden visar: Adressen till Vattenpaketets hemsida och kontaktinformation.

Syfte med bilden: Visa var man kan få tag på mer utbildningsmaterial och var man kan vända sig om man har frågor. Hör gärna av er om ni har synpunkter om materialet!

Referenser:

Avfall Sverige, 2012. Svensk Avfallshantering 2012. Hämtat 2012-07-02 från: http://www.avfallsverige.se/fileadmin/uploads/Arbete/Nyhetsbrev/SAH_2012.pdf.

Baresel C., Destouni G. and Gren I., 2006. The influence of metal source uncertainty on cost-effective allocation of mine water pollution abatement in catchments, *Journal of Environmental Management*, 78, 138-148.

British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, LandData B.C., and Geographic Data B.C., 1998. Guidelines for Interpreting Water Quality Data Version 1.0. Prepared for the Land Use Task Force, Resources Inventory Committee. Hämtat 2013-01-22 från <http://ilmbwww.gov.bc.ca/risc/pubs/aquatic/interp/index.htm>.

Cato, I. och Apler, A., 2011. Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2011-19. Metaller och miljögifter i sediment – inom Stockholms stad och Stockholms län 2007. Hämtat 2012-08-06 från: <http://lansstyrelsen.se/stockholm/Sv/publikationer/2011/Pages/metaller-och-mijogifter-i-sediment---inom-stockholms-stad-och-stockholms-lan-2007.aspx>.

Cherry K. A., Shepherd M., Withers P. J. A., and Mooney S. J., 2008. Assessing the effectiveness of actions to mitigate nutrient loss from agriculture: A review of methods. *Science of the Total Environment*, 406 (1-2).

EEA, 2012. European Environment Agency, Data and maps, Indicators, Water temperature. Senast uppdaterad 2012-11-20. Hämtat 2013-01-22 från: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-temperature-1/>.

Edwards-Jones G., Davies E. och Hussain S., 2000. *Ecological Economics, an Introduction*. Blackwell Science Ltd.

Eklund, R. 2012. Näringskedja. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/> websida besökt 2012-10-30.

Engström, S., 2013. Vattenenergi. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/> websida besökt 2013-02-26.

Europeiska Kommissionen, 2012. Introduction to the new EU Water Framework Directive. Senast uppdaterad 2012-02-23. Hämtat 2012-07-30 från: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro_en.htm.

FN, 2012. The Millennium Development Goals Report 2012. Hämtat 2012-07-30 från: <http://www.un.org/millenniumgoals/>.

Forsman, A., Vattenreglering. 2013. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/>, websida besökt 2013-02-26.

Glibert, P., Seitzinger S., Heil C., Burkholder J., Parrow M., Codispoti L. och Kelly V. 2005. The Role of Eutrophication, in the Global Proliferation of Harmful Algal Blooms. New perspectives and new approaches. *Oceanography*. Vol. 18, No. 2.

Goudie, A., 2006. *The Human Impact on the Natural Environment*, sjätte upplagan. Blackwell Publishing Ltd.

Grip, H. och Falkenmark, M., 2012. Vatten. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/>, websida besökt 2012-10-30.

Havs- och vattenmyndigheten, 2012. Kunskap om våra vatten. Miljöhot. Övergödning. Hämtat 2012-06-29 från: <http://www.havochvatten.se/kunskap-om-vara-vatten/miljohot/overgodning.html>.

Helfrich L. A., Weigmann D.L., Hipkins P. and Stinson E.R., 2009. Pesticides and Aquatic Animals: A Guide to Reducing Impacts on Aquatic Systems. Virginia Cooperative Extension Publication 420-013. Virginia Tech, Blacksburg, Virginia, U.S.A. Hämtat 2012-11-11 från: <http://pubs.ext.vt.edu/420/420-013/420-013.html#L4>.

Hugget, D. B., Brooks, B. W., Peterson, B., Foran, C. M. och Schlenk, D., 2002. Toxicity of Select Beta Adrenergic Receptor-Blocking Pharmaceuticals (B-Blockers) on Aquatic Organisms. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 43, 229–235.

IPCC, 2007. Fourth Assessment Report, Climate Change 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneve, Schweiz.

Jordbruksverket, 2011a. Ingen övergödning. Jordbruket och övergödningen. Senast uppdaterad 2011-09-19. Hämtat 2012-07-02 från: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoochklimat/ingenovergodning/jordbruketochovergodningen.4.4b00b7db11efe58e66b80001608.html>.

Karlsson, S., 2012. Växtskyddsmedel. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/>, websida besökt 2012-10-30.

Kuylenstierna J., Rodhe H., Cinderby S. och Hick K., 2001. Acidification in Developing Countries: Ecosystem Sensitivity and the Critical Load Approach on a Global Scale. *Ambio*, Vol. 30, No. 1.

Lagerberg Fogelberg, C., 2008. Livsmedelsverkets rapport 9 – 2008. På väg mot miljöanpassade kostråd. Vetenskapligt underlag inför miljökonsekvensanalysen av Livsmedelsverkets kostråd. Hämtat 2012-07-02 från: http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_miljo/2008_livsmedelsverket_9_miljoanpassade_kostrad.pdf.

Milbrink, G., Vrede, T., Tranvik, L.J. och Rydin, E., 2011. Large-scale and long-term decrease in fish growth following the construction of hydroelectric reservoirs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol., 68, 2167-2173.

Nash J., Kime D., Van der Ven L., Wester P., Brion F., Maack G., Stahlschmidt-Allner P. och Tyler C., 2004. Long-Term Exposure to Environmental Concentrations of the Pharmaceutical Ethynylestradiol Causes Reproductive Failure in Fish. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 112, Nr 17.

Nationalencyklopedin, 2012a. Ekologisk odling. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/>, websida besökt 2012-10-30.

Nationalencyklopedin, 2012b. Bekämpning. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig via: Stockholms universitetsbibliotek, <http://www.sub.su.se/>, websida besökt 2012-10-30.

Naturvårdsverket, 2005a. Strategi för hållbar avfallshantering. Sveriges avfallsplan.

Naturvårdsverket, 2005b. En bok om svensk vattenförvaltning. Rapport 5489.

Naturvårdsverket, 2007. Rapport 5766. Bara naturlig försurning. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet.

Naturvårdsverket, 2008. Handbok 2008: 5 Vattenverksamheter. Handbok för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken. Utgåva 1.

Naturvårdsverket, 2011. Tillståndet i miljön. Övergödning. Hämtat 2012-06-29 från: <http://www.naturvardsverket.se/Start/Tillstandet-i-miljon/Overgodning/>.

Naturvårdsverket, 2012a. Verksamheter med miljöpåverkan. Avlopp. Siffror om avloppsvattenrening. Hämtat 2012-08-05 från: <http://www.naturvardsverket.se/Start/Verksamheter-med-miljopaverkan/Avlopp/Siffror-om-avloppsvattenrening/>.

Naturvårdsverket, 2012b. Tillståndet i miljön. Försurning. Hämtat 2012-06-29 från: <http://www.naturvardsverket.se/Start/Tillstandet-i-miljon/Forsurning/>.

Persson, J., Vrede, T. och Holmgren, S., 2008., Responses in zooplankton populations to food quality and quantity changes after whole lake nutrient enrichment of an oligotrophic sub-alpine reservoir, *Aquatic Science*, Vol., 70, 142-155.

Rosenberg, D.M., Berkes, F., Bodaly, R.A., Hecky, R.E., Kelly, C.A. och Rudd, J.W.M., 1997. Large-scale impacts of hydroelectric development. *Environmental Review*, Vol., 5, 27–54.

Rosenberg, R., 2010. Miljöportalen. Övergödning. Övergödning – för mycket av det goda. Hämtat 2012-06-29 från: <http://www.miljoportalen.se/vatten/oevergoedning/oevergoedning-2013-foer-mycket-av-det-goda>.

Rydin, E., Vrede, T., Persson, J., Holmgren, S., Jansson, M., Tranvik, L. och Milbrink, G., 2008. Compensatory nutrient enrichment in an oligotrophic mountain reservoir – effects and fate of added nutrients. *Aquatic Science*, Vol., 70, 323-336.

Sagristà E., Larsson E., Ezoddin M., Hidalgo M., Salvadó V. och Jönsson J. Å., 2010. Determination of non-steroidal anti-inflammatory drugs in sewage sludge by direct hollow fiber supported liquid membrane extraction and liquid chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1217 (6153–6158).

SMHI, 2009. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Kunskapsbanken, Oceanografi, Övergödning av havet. Senast uppdaterad 2009-08-17. Hämtat 2013-01-02 från: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/overgodning-av-havet-1.6006>.

SNA, 2002. Sveriges Nationalatlas, Berg och Jord, tredje upplagan. SNA förlag.

Strandmark, M., 2011. Gödsel och Miljö 2011. Jordbruksverket. Hämtat 2012-08-15 från:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SIV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr206.pdf.

UNDP, 2012. FN:s globala utvecklingsprogram, Milleniummålen. Hämtat 2012-07-30 från:
<http://www.millenniemalen.nu/malen-2/>.

UNEP GEMS/Water Programme och UN WWAP, 2007. (FNs miljöprogramms varningssystem: Global Environment Monitoring System och FNs World Water Assessment Programme). Water Quality Outlook. Hämtat 2012-07-26 från:
http://www.unwater.org/wwd10/downloads/water_quality_outlook.pdf.

UNEP GEMS/Water Programme, 2008. (FNs miljöprogramms varningssystem: Global Environment Monitoring System) Water Quality for Ecosystem and Human Health, andra upplagan. International Institute PAS – European regional centre for ecogidrology u/a UNESCO och IAP Water Programme. Hämtat 2012-07-26 från:
http://www.unwater.org/wwd10/downloads/water_quality_human_health.pdf.

UNEP, 2010, (FNs miljöprogram) Waste and climate change, Global trends and strategy framework. Hämtat 2012-07-26 från: <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/Waste&ClimateChange.pdf>.

UN Water. 2010. World Water Day 2010, Clean water for a healthy world. Hämtat 2012-06-29 från:
<http://www.unwater.org/wwd10/flashindex.html>.

Vattenmyndigheterna, 2012. Hämtat 2012-06-29 från:
<http://www.vattenmyndigheten.se/Sv/Pages/default.aspx>.

Vikberg, Emil, 2010. Skogsavverkningens påverkan på grundvattnets flödesvägar. Examensarbete 30 hp vid Sveriges Lantbruksuniversitet.

WHO och UNICEF, 2004. Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target. A Mid-term Assessment of Progress.

WHO och UNICEF, 2012. Progress on Drinking Water and Sanitation, 2012 update. Hämtat 2012-06-27 från:
http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789280646320_eng_full_text.pdf.

Wateraid, 2012a. What we do, statistics. Hämtat 2012-06-29 från:
http://www.wateraid.org/international/what_we_do/statistics/default.asp.

Wateraid, 2012b, Milleniummålen. Hämtat 2012-07-30 från: <http://www.wateraid.se/millenniemalen.shtml>.