

Moment 1, Bild 1.1 – Vatten – en (o)ändlig resurs

Bilden visar: Rubriken för första 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 brett om vatten, och närmare bestämt om vattnet som en oändlig resurs. [Presentation av dig/er som talar]



Moment 1, Bild 1.2 – Översikt

Bilden visar: Presentationens upplägg.

Syfte med bilden: Visa vad presentationen ska handla om.

Möjligt manus: Den här presentationen kommer alltså att presentera vattnet som en oändlig resurs. Jag/vi kommer att börja med att ge en kort introduktion till vatten genom att visa exempel på några av de ställen i vår naturliga miljö där vatten finns och jag/vi kommer sedan att beskriva de tre former som vatten kan finnas i – vattnets tre olika faser – liksom processerna som är inblandade i fasövergångarna. Mängden vatten som finns på vår jord är konstant; genom att beskriva vattnets kretslopp ska jag/vi senare beskriva hur vattnet rör sig mellan olika platser på jorden. Efter att ha gått igenom kretsloppet ska jag/vi presentera hur mycket vatten det finns totalt på jorden och var – i vilka magasin – det finns. Vattenresurserna varierar också med geografisk spridning och över året på olika sätt, vilket jag/vi också ska gå igenom kort. Men varför vill man egentligen lära sig så mycket om vatten; om var det finns, när det finns, i vilken form det finns och hur det rör sig mellan olika platser? Jo, för att vattnet är livsviktigt för alla levande organismer på jorden. Under rubriken "Vattnets betydelse" ska jag/vi försöka lyfta fram vattnets centrala roll i en människas liv. Slutligen går jag/vi igenom medelstensvenskens vattenanvändning.



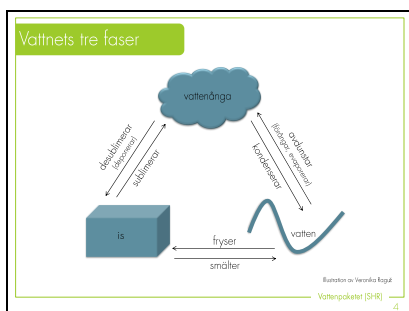
Moment 1, Bild 1.3 – Introduktion

Bilden visar: Ett bergigt landskap med snö, moln och vattendrag synliga.

Syfte med bilden: Visa att vatten kan finnas på olika platser på jorden och ge exempel på detta.

Möjligt manus: Naturligt finns vatten både på olika platser och i olika former på vår jord. Bilden på denna sida är ett bra exempel på det. Den visar ett bergigt landskap med en glaciär i dalgången. Glaciären, liksom bergstopparna är delvis täckta av snö och där glaciären slutar i nedre delen av fotografiet syns vattendrag slingra sig genom landskapet. Ytterligare en form av vatten kan ses på bilden – nämligen molnen ovanför och runt bergstopparna.

Fotografi av Anders T. Berg. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-04-12.



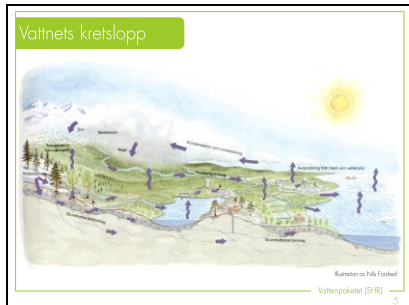
Moment 1, Bild 1.4 – Vattnets tre faser

Bilden visar: Vattnets tre olika faser (fast form, gasform och flytande form) och de olika processer som betecknar fasövergångarna.

Syfte med bilden: Visa i vilka former vatten kan finnas och hur vatten övergår från en form till en annan.

Möjligt manus: Vatten kan finnas i tre olika former; i flytande form som vatten, i fast form som is och i gasform som vattenånga. För att vatten ska gå från fast till flytande form, från flytande form till gasform eller från fast form till gasform krävs energi i form av värme. Värmeenergin som krävs för att vattnet ska ändra form tas upp från vattnets (eller isens) omgivning och förvaras sedan i vattenångan (eller i vattnet) i form av molekyllära rörelser när vattnet (eller isen) har ändrat form. Den här typen av värmeenergi kallas *latent värme*. Värmen kallas latent, och skiljer sig från kännbar värme, för att man inte kan känna mängden värme som ett objekt har i sig genom att ta på det. Värmen kan inte heller mätas med termometer. När vatten eller is övergår till vattenånga eller vatten, tas alltså värme från omgivningen, vilket kyler ner den. I de omvända scenarierna där vatten övergår till is, där vattenånga övergår till vatten eller där vattenånga övergår till is avges latent värme till omgivningen, vilket gör omgivningen varmare (Strahler och Strahler, 2004, sid. 77, 136).

Man kallar övergångarna mellan vattnets olika faser för olika saker. När vatten övergår till is *fryser* det, när is övergår till vatten *smälter* det. När vatten övergår till vattenånga *avdunstar* (*förångas* eller *evaporerar*) det och när det går från vattenånga till vatten *kondenserar* det. När is övergår till vattenånga direkt *sublimerar* den och när vattenånga övergår till is direkt sker en *deposition* (*desublimering*) (Strahler och Strahler, 2004, sid. 136).



Moment 1, Bild 1.5 – Vattnets kretslopp

Bilden visar: Vattnets kretslopp (den hydrologiska cykeln).

Syfte med bilden: Visa hur vatten rör sig mellan olika platser på jorden och vad som driver rörelserna. Införa tanken om ett kretslopp – mängden vatten som finns på jorden är konstant och därför är kan man säga att allt vatten är samma vatten – det befinner sig bara på olika platser.

Möjligt manus: Vattnets kretslopp, eller den hydrologiska cykeln som den ofta också kallas, beskriver hur vattnet på jorden rör sig mellan olika platser i haven, atmosfären eller på och i marken.

Vatten avdunstar från både hav och land. När vattnet avdunstar går det från flytande form till vattenånga och stiger i atmosfären. På land sker ytterligare en process som bidrar till avgivandet av vattenånga från land, nämligen växters transpiration. Transpiration är en avkylingsprocess hos växter där vatten först tas upp i dem för att senare och avges från dem i form av vattenånga (NE, 2010). Det sammanlagda avgivandet av vattenånga från land brukar därför ofta kallas evapotranspiration (evaporation + transpiration). Den största delen av den globala evapotranspirationen kommer från jordens havsytor (Dingman, 2008, sid. 49). Förklaringen till detta är att haven täcker det mesta av jordens yta och att de landytor som finns inte alltid är tillräckligt blöta för att producera några större mängder vattenånga (Strahler och Strahler, 2004, sid. 137).

När vattenångan stiger i atmosfären kyls den ner, ändrar form och bildar små vattendroppar eller iskristaller. När partiklarna har växt sig så pass stora att luften och luftrörelserna inte kan hålla dem uppe längre faller de ner till jordens yta i form av regn, snö eller hagel – det vi kallar nederbörd (Strahler och Strahler, 2004, sid. 135). Den största delen av all nederbörd som faller till jordens yta hamnar i haven, medan resten faller på landytor (Dingman, 2008, sid. 49).

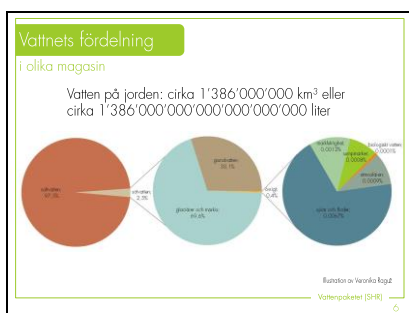
Nederbörden som hamnar i haven kommer att röra sig däri och förr eller senare avdunsta igen. Nederbörden som hamnar på jordens markytor har fler möjliga vägar att ta. Liksom nederbörden som hamnar i havet, kan den nederbörd som hamnar på markytor avdunsta direkt och lämna markytan i form av vattenånga. Nederbörden som inte avdunstar direkt, rör sig på olika sätt över markytan och återgår slutligen till havet. Vattnet kan färdas på markytan från högre till lägre punkter och kommer då under sin färd att ackumuleras i floder och strömmar vilka kommer leda det till havet. Vattnet kan även tränga in i marken och bli en del av grundvattnet i nedre delen av jorden eller berggrunden. Det här underjordiska vattnet kommer att röra sig under markytan för att förr eller senare antingen nå markytan och förenas med ytvattnet, eller nå kusten och gå

ut i havet direkt från underjorden (Strahler och Strahler, 2004, sid. 450). När vattnet når havet igen kan det sägas ha färdats en gång genom kretsloppet.

Energien som behövs för att vatten ska byta form och därmed hålla kretsloppet igång förser solen jorden med värme som värmer upp mark- och vattenytan.

Man kan se på vattnets kretslopp som en process som upprätthåller en global balans mellan alla de platser där vatten finns. Mängden vatten som finns på vår jord är konstant (Shiklomanov, 2000). Haven förlorar mer vatten genom avdunstning än vad de får vatten genom nederbörd medan markytorna får mer vatten genom nederbörd än vad de förlorar genom evapotranspiration. Markytorna har alltså ett överskott på vatten medan haven har ett underskott. Överskottet som markytorna har transporteras därför till haven genom ytvattenflöden eller grundvattenflöden och balanserar på så sätt havens underskott på vatten (Dingman, 2008, sid. 49).

Illustration av Nils Forshed. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-11.



Moment 1, Bild 1.6.1 – Vattenresursernas fördelning i olika magasin

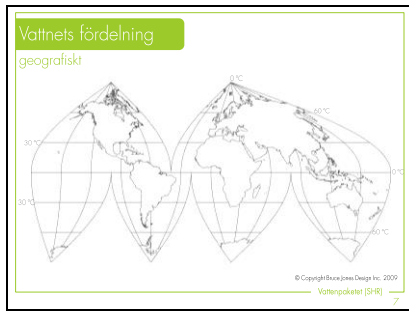
Bilden visar: Jordens totala vattenmängd och jordens fördelning mellan salt och sötvatten, och sötvattnets vidare fördelning mellan olika magasin.

Syfte med bilden: Visa att det finns mycket vatten jorden, men att det mesta inte är tillgängligt för livsuppehållande användning av oss eller andra organismer. Vattnet som är lättast tillgängligt för människan finns i floder och sjöar och utgör mindre än 0,01 procent av jordens totala vattentillgångar.

Möjligt manus: Det finns väldigt mycket vattnet på vår jord; cirka 1'386'000'000 (1386 miljoner) kubikkilometer (km³) (mer än 10²¹ liter).

Av allt tillgängligt vatten som finns på vår jord är cirka 97,5 procent saltvatten medan bara 2,5 procent är sötvatten (Dingman, 2008, sid. 55). I princip allt saltvatten finns i haven, 96,5 procent, medan resten är saltvattensjöar och salt grundvatten. Sötvattnet är det vatten som används av – och är livsviktigt för – människor, djur och växter (Strahler och Strahler, 2004, sid. 136). Allt sötvatten är däremot inte tillgängligt för användning. Cirka 69,6 procent av jordens sötvatten finns i form av glaciärer, markis och bestående snötäckningen och cirka 30,1 procent är grundvatten. Uttryckt som andelar av jordens totala vattentillgångar är motsvarande siffror 1,76 procent och 0,76 procent. De resterande 0,4 procenten av sötvattnet på jorden finns i atmosfären, i sumpmarker, som biologiskt vatten i levande organismer, som fuktighet i marken, och i floder och sjöar (Dingman, 2008, sid. 55). Uttryckt som andel av jordens totala vattentillgångar innehåller dessa magasin 0,01 procent. Floder och sjöar innehåller det vatten som är lättast tillgängligt för mänsklig användning. Endast cirka 0,26 procent av jordens sötvatten finns i färskvattensjöar och floder. Av jordens totala vattentillgångar utgör detta vatten mindre än 0,01 procent (0,0007 procent) (Dingman, 2008, sid. 55).

Haven innehåller alltså ungefär 96,5 procent av allt vatten som finns på jorden, markytorna 3,46 procent och atmosfären 0,001 procent (Dingman, 2008, sid. 55).



Moment 1, Bild 1.6.2 – Vattenresursernas fördelning geografiskt

Bilden visar: Jorden och jordens breddgrader (latituder).

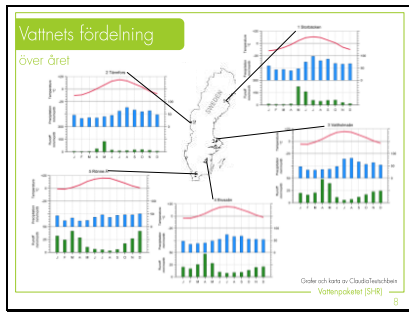
Syfte med bilden: Visa markytornas och havens utbredning på jorden, och ge bildligt stöd åt resonemanget om vattenresursernas geografiska fördelning.

Möjligt manus: Vattnets förekomst på land varierar beroende på vart i världen vi befinner oss. Om man ser till dess breddgrader (latituder) kan jorden grovt delas in i zoner som överlag har mer eller mindre nederbörd. Områden runt ekvatorn (0°), där exempelvis Singapore, Ecuador och Kenya ligger, och områden vid 60° latitud, där exempelvis de centrala delarna av Sverige och Kanada ligger, är ofta nederbördsrika. Områden som däremot ligger runt 30° norr eller söder om ekvatorn är ofta nederbördsfattiga. I dessa områden ligger de flesta av världens kändaste ökenområden, som t.ex. Nordafrika, Sydafrika, södra U.S.A. och södra Australien (Dingman, 2008, sid. 50). Nederbörden bestäms av många faktorer i samverkan, vilket gör att den här generella globala bilden av nederbördsområden inte alltid stämmer så bra. Många av världens bergigaste områden skiljer sig till exempel ofta från den ovan nämnda uppdelningen av nederbördszoner (Dingman, 2008, sid. 50).

Evapotranspiration bestäms av vatten- och energitillgänglighet och är därför tätt knuten till temperatur. Ju mer energi det finns i ett område, desto högre är tillgängligheten av latent värme som behövs för avdunstningen. Finns det nog om energi i ett område kan det därför bli vattentillgängligheten som begränsar avdunstningen. I områden där vattentillgängligheten på land begränsar avdunstningen avdunstar mer vatten från haven. Det här sker i de flesta områden på låga till mellanhöga breddgrader. När vattentillgängligheten på land, liksom luftfuktigheten, är hög sker det motsatta. Avdunstningen från land är då högre än avdunstningen från haven, vilket sker i områden runt ekvatorn (Dingman, 2008, sid. 60). Vad gäller avrinningen, det vill säga skillnaden mellan nederbörden och evapotranspirationen, följer den överlag samma mönster som nederbörden. Områden i världen som har mycket nederbörd, har generellt sett även mycket avrinning medan områden med lite nederbörd har lite avrinning (Dingman, 2008, sid. 61).

Sydamerika är den blötaste av världens kontinenter. Per ytenhet faller där mest nederbörd, och både evapotranspirationen och avrinningen är där mycket högre än på någon annan kontinent. Minst avrinning har i särklass Australien (Dingman, 2008, sid. 64). För de flesta av världens kontinenter motsvarar evapotranspirationen cirka 60 procent av nederbörden. I Australien förångas och transpireras cirka 94 procent av all nederbörd, vilket då bara lämnar cirka 6 procent (till skillnad från många andra kontinenters ungefärliga 40 procent) av all nederbörd till avrinning. Och nederbörden över Australien är också mindre än för andra kontinenter med ett undantag. Antarktis är den kontinent där det per ytenhet faller minst nederbörd och när det kommer till evapotranspiration är Antarktis Australiens motsats. De låga temperaturerna och det sparsamma växt- och djurlivet på Antarktis håller evapotranspirationen låg –den motsvarar endast cirka 17 procent av den totala nederbörden (Dingman, 2008, sid. 64).

Bild nerladdad från http://www.freeusandworldmaps.com/html/World_Projections/WorldPrint.html, 2011-02-18.



Moment 1, Bild 1.6.3 – Vattenresursernas fördelning över året

Bilden visar: Normalvärden (1961-1990) för månatlig nederbörd, avrinning och temperatur för 5 mätstationer i Sverige.

Syfte med bilden: Visa att vattenresurserna varierar över året. Visa de vanligaste mönstren för nederbörd och avrinning i Sverige, och hur snöfall påverkar dessa mönster. Regionala skillnader inom Sverige kan också ses.

Möjligt manus: Vattnets förekomst varierar också över året och med årstiderna. Hur och när nederbörden faller skiljer sig åt på olika platser på jorden. Det finns regioner i världen som alltid är torra medan andra regioner har nederbörd över hela året. Nederbörden kan då vara jämt fördelad över året eller så har den mer avgränsade perioder då mest nederbörd faller (Dingman, 2008, sid. 58).

I Sverige har vi nederbörd över hela året, och på de flesta håll faller det mest nederbörd under sommaren och minst under senvintern och våren (Grip och Rodhe, 1994, sid. 17).

Avrinningen, som förenklat kan sägas vara skillnaden mellan nederbörden och evapotranspirationen, är däremot i regel inte som störst när nederbörden är störst, utan bestäms av en annan händelse, nämligen snösmältningen. Stora delar av Sveriges årsnederbörd faller som snö, och framför allt i norra Sverige smälter all denna snö oftast bort under några veckor på våren. I större delen av Sverige är avrinningen därför som störst under dessa vårveckor (Grip och Rodhe, 1994, sid. 17). Avrinningen i områden som har snö, är koncentrerad och förskjuten i tid i förhållande till nederbörden.

Evapotranspirationen är som högst när det är varmt och när många växter finns och växer och därför bidrar också den till skillnaden mellan nederbördens och avrinningens mönster över tid (Dingman, 2008, sid. 61). I mellersta och södra Sverige exempelvis är nederbörden oftast som störst samtidigt som avrinningen är som lägst under sommarmånaderna. Detta kan förklaras av att evapotranspirationen är som högst under samma period. I regel avdunstar mer än hälften av årsnederbörden i Sverige, vilket inte är ett ovanligt förhållande (se ovan). Evaporationen är som högst under sommarmånaderna, medan den hålls låg under senhöst och vintermånaderna (Grip och Rodhe, 1994, sid. 17).

Grafer och karta gjorda av Claudia Teutschbein, använd data kommer från SMHI. Kopiering av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-22.



Moment 1, Bild 1.7 – Vattenresursernas betydelse

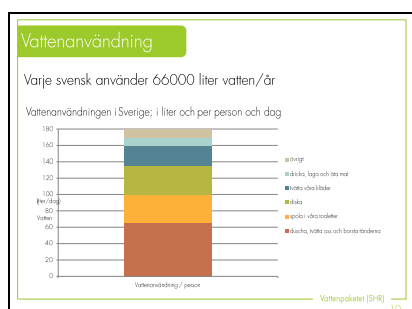
Bilden visar: Olika vattenanvändningsområden i hemmet, i städer och på landet.

Syfte med bilden: Illustrera till vad, och i hur många sammanhang, människor använder vatten i sin vardag. Visa hur viktigt det är, och ofta hur för givet vi tar vattnet som resurs.

Möjligt manus: Både människor, djur och växter behöver vatten för att överleva, vilket gör vatten till en livsviktig resurs. Vattnet formar jordens utseende och reglerar klimatet på jorden. Förutom att vi behöver vattnet för vår överlevnad, använder vi människor idag vattnet och dess förmågor som ett hjälpmedel för mycket annat.

Man behöver inte tänka länge för att hitta exempel på det. Vi dricker vatten och använder det när vi tillagar mat – antingen som ingrediens eller medel. Även de ingredienser som vi använder oss av i vår matlagning, allt ifrån kryddor till växter och djur, har behövt vatten för att bli till. Fiskarna och skaldjuren måste till och med fiskas upp ur vatten innan vi kan äta dem. Vattnet i våra kylskåp håller vår mat färsk längre. Vi diskar vårt porslin och våra bestick med vatten. Vi tvättar även oss själva, våra kläder och andra föremål med det. Vi städar med hjälp av vatten och vi spoljar dagligen våra toaletter med stora mängder vatten. Vatten används även för att sprida värme till och i våra hus, och för att utvinna kraft och el. Vi använder vattnet som transportmedel, både privat och i större skala för frakt av olika gods. Som ett slutligt exempel använder vi även vatten för olika sorters rekreation, lek och bad.

Illustrationer: Gilles Hureau för Veolia EAU, *Usages de l'eau*. Nerladdat från <http://www.aquajunior.fr/eauenfant.htm>. Kopiering av detta material godkänt av upphovsmannen 2008-02-21.



Moment 1, Bild 1.8 – Vattenanvändning

Bilden visar: En siffra på hur mycket vatten varje svensk i genomsnitt gör av med per år. Stapeldiagrammet visar hur mycket vatten som används inom olika användningsområden per person i Sverige varje dag och hur mycket vatten detta totalt utgör.

Syfte med bilden: Sätta en siffra på vattenanvändningen i Sverige, för att tydliggöra hur mycket vatten vi konsumerar och på vilket sätt vi gör det.

Möjligt manus: Hur mycket vatten som finns tillgängligt för användning i olika delar av världen skiljer sig väldigt åt. Vad man använder det tillgängliga vattnet till skiljer sig också åt men den största delen av den mänskliga vattenanvändningen går vanligtvis inte åt i hushållen. I medeltal går största delen av exempelvis Europas totala vattenanvändning till jordbrukssektorn, medan näst mest används av industrisektorn. Vattenanvändningen i städer och vatten använt för energiproduktion kommer på en delad tredje plats (United Nations Environment Programme / DEWA~Europe, 2004, sid. 14).

Det vi gör av i hushållen, som som sagt oftast inte är sektorn där mest vatten i olika länder går åt, syns på bilden. I Sverige gör varje medborgare i genomsnitt av med 66'000 liter vatten per år (Vattenmyndigheterna, 2008). Det blir cirka 180 liter vatten per dag, som vi enligt en uppskattning delar upp på följande vis: vi använder dagligen 65 liter vatten för att duscha, tvätta oss och borsta tänderna, 35 liter när vi spolrar i våra toaletter och lika mycket till när vi diskar; vi använder 25 liter vatten när vi tvättar våra kläder, 10 liter för att dricka, laga och äta mat och dagligen använder vi slutligen ytterligare 10 liter vatten för övriga ändamål (Svenskt Vatten, 2009, sid. 20).



Moment 1, Bild 1.9 – 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:

Dingman S. L., 2008. *Physical Geography*, andra upplagan. Long Grove, IL: Waveland Press, Inc.

Grip H. och Rodhe A., 1994. *Vattnets väg från regn till bäck*, tredje upplagan. Uppsala: Hallgren & Fallgren Studieförlag AB.

Nationalencyklopedin, 2010. *Transpiration*. <http://www.ne.se/transpiration/1163352>. Nerladdat 2010-12-05.

Strahler A. och Strahler A., 2004. *Physical Geography: Science and Systems of the Human Environment*, tredje upplagan. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, Inc.

Svenskt Vatten, 2009. *Vårt att veta om vatten – frågor och svar om vårt dricksvatten*. http://www.svenskvatten.se/web/Vart_att_veta_om_vatten.aspx. Nerladdat 2011-01-29.

United Nations Environment Programme / DEWA~Europe, 2004. *Freshwater in Europe – Facts, Figures and Maps*. http://www.grid.unep.ch/product/publication/freshwater_europe.php. Nerladdat 2011-01-20.

Vattenmyndigheterna, 2008. *Vattenförvaltningen: Vatten – är det vatten värt? Ett faktablad om den ekonomiska analysen i vattenförvaltningen*. http://www.vattenmyndigheterna.se/NR/rdonlyres/E6092D19-A9FF-4421-AE16-0F90809792AD/0/faktablad_4Web.pdf. Nerladdat 2011-01-20.