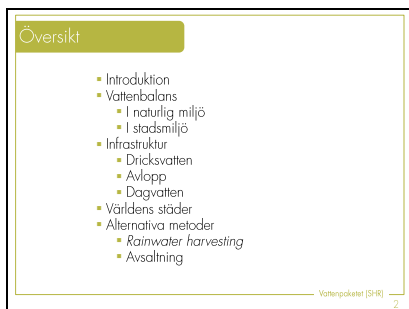


Moment 10, Bild 10.1 – Staden och vattnet

Bilden visar: Rubriken för tionde 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 vatten i städer, hur urbanisering påverkar vattenresurserna och vilken vattenrelaterad infrastruktur som är kopplad till städer. [Presentation av dig/er som talar]



Moment 10, Bild 10.2 – Översikt

Bilden visar: Presentationens upplägg.

Syfte med bilden: Visa vad presentationen ska handla om.

Möjligt manus: Den här presentationen kommer att handla om vatten i städer. Jag/vi kommer att börja med att ge en introduktion till hur urbanisering påverkar våra vattenresurser, dels kvantitativt och dels kvalitativt, och visa hur vattenbalansen förändras efter att man bygger en stad. Därefter visar jag/vi vilken infrastruktur som utvecklats för att distribuera, transportera och behandla det vatten som används inom svenska städer. Därefter tittar vi närmare på hur vattensituationen ser ut i städer i andra delar av världen. Avslutningsvis visar jag/vi några alternativa metoder som används för vattenförsörjning.



Moment 10, Bild 10.3 – Introduktion

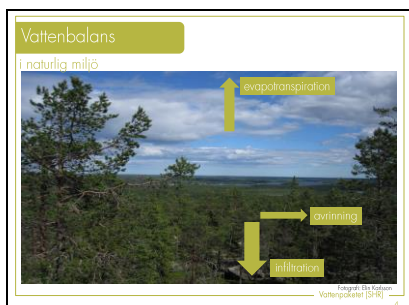
Bilden visar: Stockholm – Staden på vattnet

Syfte med bilden: Visa att städer ofta finns i närheten av hav, sjöar och floder.

Möjligt manus: I samband med att en stad växer fram sker stora förändringar i vattnets lokala transportvägar. För att underlätta byggen av nya hus, vägar och så vidare jämnas marken ut. Där det tidigare växte en skog finns nu en asfalterad väg eller parkeringsplats som hindrar regnvatten från att infiltrera ner i marken. När den tidigare vegetationen tas bort minskar mängden vatten som lagras i och transpireras från växter. Resultatet blir en ökad ytavrinning av det som kallas dagvatten. Dagvatten är tillfälligt förekommande regn-, spol- och smältvatten som rinner på och av marker, gårdar, industriområden, takytor och gräsytor. För att förhindra översvämningar inom staden byggs rännor och dagvattenbrunnar som via rör och ledningar för vattnet till reningsverk och/eller sjöar och vattendrag. I och med att vattnet tar en mer direkt väg till sjöar och vattendrag fylls dessa snabbare när det regnar än om vattnet hade fått bibehålla sin naturliga flödesväg och man riskerar att vattendragen svämmar över (Akan och Houghtalen, 2003, sid. 1).

Det är inte bara vattenkvantiteten som påverkas av urbanisering. I samband med att ytavrinningen ökar, ökar även risken för att flodbänkar och flodbäddar eroderar vilket kan leda till en försämrad vattenkvalitet. Många av de aktiviteter som äger rum inom stadsområden lämnar kemiska och biologiska spår efter sig och kan förorena vatten. Städer är inte bara en plats där människor bor på en koncentrerad yta, utan här finns också fabriker som släpper ut kemiskt eller termiskt förorenat vatten, en hög koncentration av vägar, bensinstationer, soptippar och så vidare. Inom städer är koncentrationen av föroreningar hög och vid regnfall eller snösmältning spolas de snabbt bort med dagvattnet och riskerar att hamna i sjöar och vattendrag (Akan och Houghtalen, 2003, sid. 1).

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



Moment 10, Bild 10.4.1 – Vattenbalans i naturlig miljö

Bilden visar: Generell vattenbalans i naturlig miljö.

Syfte med bilden: Visa den generella vattenbalansen i en av människan opåverkad miljö.

Möjligt manus: I naturliga, av människan opåverkade områden styrs vattnets transportvägar till stor del av hur mycket och vilken typ av vegetation som finns, markens förmåga att infiltrera vatten samt områdets topografi, det vill säga hur platt eller brant området är. Generellt kan man säga att, i ett av människan opåverkat område, infiltreras den största delen av allt inkommande vatten, medan bara en mindre del rinner av markytan direkt. En del av det infiltrerade vattnet avdunstar senare genom vegetationen eller från markytor och vattensamlingar.

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



Moment 10, Bild 10.4.2 – Vattenbalans i stadsmiljö

Bilden visar: Generell vattenbalans i stadsmiljö.

Syfte med bilden: Visa den generella vattenbalansen i en av människan extremt påverkad miljö, staden.

Möjligt manus: I städer, där människan förändrat de naturliga ytorna ser vattenbalansen annorlunda ut. När skogar och ängar ersatts av asfalt, betong och hustak blir det betydligt svårare för vattnet att tränga genom markytan. I ett område med 75-100 % ogenomtränglig yta, exempelvis en stadskärna, infiltreras mindre vatten ner i marken medan mer rinner av markytan direkt jämfört med naturliga förhållanden (Arnold och Gibbons, 1996, sid. 244).

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



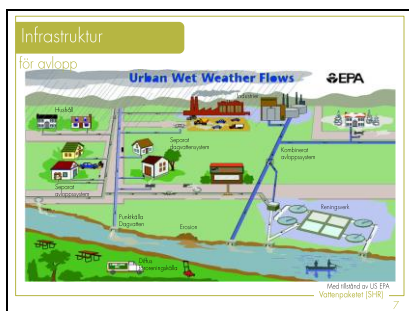
Moment 10, Bild 10.5.1 – Infrastruktur för dricksvatten

Bilden visar: Vattentorn.

Syfte med bilden: Visa en av alla de anläggningar som finns för att distribuera rent vatten till våra kranar.

Möjligt manus: Ett grundläggande mål för en hållbar urban vattenförsörjning är försörjning av säkert och välsmakande dricksvatten till alla invånare vid alla tidpunkter (Marsalek et al., 2006, sid. 18). För att kunna åstadkomma detta krävs en effektiv infrastruktur. När ett stort antal människor bor på en liten yta är det mer säkert och effektivt att ha ett gemensamt vattennät i form av ledningar och rör än att var och en har en egen brunn. Efter att råvattnet är behandlat och vattenkvaliteten godkänd är vattnet redo att distribueras ut till oss konsumenter. Från vattenverken går tusentals kilometer underjordiska vattenledningar gjorda av järn, stål och plast till alla bostäder, skolor, restauranger och så vidare som finns i våra städer. Vattnet pumpas från vattenverkens magasin ut i ledningsnätet för att skapa tryck i ledningarna och på så sätt säkerställa att vattnet ”orkar” ända upp i de högsta höghusen. På flera platser längs ledningsnätet finns även så kallade högreservoarer, eller vattentorn där stora mängder vatten kan lagras. Syftet med vattentornen är dels att bibehålla trycket i ledningsnätet och dels att se till att vatten alltid finns tillgängligt, även vid de tidpunkter då förbrukningen är som högst (Svenskt Vatten, 2011).

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



Moment 10, Bild 10.5.2 – Infrastruktur för avlopp

Bilden visar: Förenklad figur över hur ett avloppssystem kan se ut inom en stad.

Syfte med bilden: Ge en bild av hur mycket ledningar som finns nedgrävda under våra städer.

Möjligt manus: När vi har använt det vatten som kommer ur kranen eller spolat i toaletten förs avloppsvattnet och allt vad det innehåller i ett annat ledningsnät med pumpsystem till reningsverken. Alla stadsinvånare i Sverige är kopplade till det kommunala avloppssystemet och bara på landsbygden krävs enskilda avlopp för rening av vattnet. Vissa miljöfarliga verksamheter får inte släppa ut sitt avloppsvatten direkt i det kommunala avloppsnätet utan måste ha ett eget reningssystem. Dessa verksamheter inkluderar bland annat industrier, biltvättar och restauranger. I andra fall finns kombinerade avloppssystem där avloppsvatten från hushåll och vissa industrier blandas. Till avloppsreningsverken kommer även delar av dagvattnet, hur mycket beror på hur smutsigt dagvattnet är. Totalt förs ungefär dubbelt så mycket vatten till avloppsreningsverken än vad som renas i dricksvattenverken. Efter reningen förs vattnet tillbaka till sjöar och vattendrag och kan därefter, förr eller senare, bli till dricksvatten igen.

Illustration från US Environmental Protection Agency. Kopiering och modifiering av materialet godkänt av upphovsmannen 2011-02-24.



Moment 10, Bild 10.5.3 – Infrastruktur för dagvatten

Bilden visar: Stuprännor för uppsamling av dagvatten; dagvattenbrunn.

Syfte med bilden: Visa delar av det system som för bort dagvatten från våra städer.

Möjligt manus: Dagvatten kan definieras som regn-, spol- och smältvatten från mark, gårdar, industriområden, takytor och gräsytor. Det är kanske ett av de svåraste vattenproblemen städer i den rikare delen av världen har att ta itu med eftersom det innehåller en mängd olika föroreningar och finns över en mycket utbredd yta och påverkas främst av diffusa föroreningskällor. Trafiken är den enskilt största föroreningskällan för dagvatten med sina utsläpp av avgaser, olja och uppslitning av partiklar från vägbanor. I många städer är regnvattnet redan förorenat när det hamnar på marken och blir till dagvatten. Detta beror på att vattnet redan i atmosfären påverkas av luftföroreningar från industrier och trafik. När det väl når marken tas en mängd andra förorenande ämnen upp. Det kan röra sig om till exempel tungmetaller, vägsalt och sand, bekämpningsmedel från parker och trädgårdar eller till och med urin och avföring från hundar och andra djur (Stockholm Vatten, 2001a, sid. 4, 13-14).

För att kunna ta hand om det förorenade dagvattnet konstrueras ett dagvattensystem i form av mängder av rännor, brunnar och ledningar som samlar upp allt dagvatten för att förhindra översvämning av våra torg, gator och trottoarer. Det är vanligt att dagvatten från stadskärnor transporteras till reningsverk innan det släpps ut, medan dagvatten från ytterområden oftast förs direkt till närliggande sjöar och vattendrag. I regel får endast dagvatten med låga koncentrationer förorenande ämnen släppas ut orenat. I Sverige används ett antal olika metoder för dagvattenrening. De flesta föroreningarna i dagvatten är i partikelform eller bundna till suspenderat material. För dessa föroreningar ger ofta olika typer av sedimentationsteknik tillräcklig rening. Vissa föroreningar, främst tungmetaller, finns ofta i löst form och fångas inte i sedimentationsfällor. Även flytande olja kräver en annan typ av rening. Sedimentation kan till exempel ske i öppna dammar, våtmarker eller avsättningsmagasin (Stockholm Vatten, 2001b, sid. 10).

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



Moment 10, Bild 10.6 – Världens städer

Bilden visar: Stad längs Mekongfloden i Vietnam.

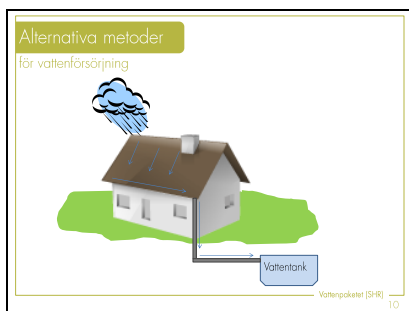
Syfte med bilden: Visa hur en stad kan se ut i ett utvecklingsland.

Möjligt manus: Omkring hälften av världens befolkning, eller 3.3 miljarder människor, bor idag i städer. Man räknar med att inom 20 år kommer den urbana befolkningen öka till 60 % av den totala befolkningen, vilket motsvarar 5 miljarder människor. Detta ställer stora krav på vattenförsörjningen eftersom vattenresurserna inte ökar i takt med befolkningen. För att kunna försörja de nya stadsborna med vatten måste man i många fall hitta nya vattenkällor, vilket ofta innebär att vatten måste transporteras längre sträckor och att djupare grundvattenmagasin måste utnyttjas. Detta kan i sin tur leda till överexploatering av vattenresurserna och eventuellt vattenbrist (UNW-DPAC, 2010, sid.1).

Nästan hela den urbana befolkningsökningen (95 %) som beräknats inom de närmsta två decennierna kommer ske i utvecklingsländer, främst i Afrika och Asien. 27 % av befolkningen i utvecklingsländer har inte tillgång till vatten genom ledningar, utan måste bära hem vatten från gemensamma brunnar eller naturliga källor. I många fall är det långt till närmsta vattenkälla och människor måste många gånger bortprioritera skola och arbete för att kunna försörja sina familjer med vatten. Detta leder till ökad fattigdom och än mindre möjligheter för dessa människor att förbättra sin livssituation (UNW-DPAC, 2010, sid. 1-2).

789 miljoner stadsinvånare i världen lever idag utan tillgång till vattenrening, varken före eller efter det att vattnet används. Dåligt vatten är en stor hälsofara för människor eftersom sjukdomar såsom kolera, diarré och malaria lätt sprids med det livsnödvändiga vattnet. Smutsigt vatten gör inte bara människor sjuka, orenat avloppsvatten är även ett stort miljöproblem och ju mer föroreningar som hamnar i naturen, desto svårare blir det att förse människor med rent vatten. Varje dag hamnar 2 miljoner ton mänskligt avfall och orenat avloppsvatten i vattendrag. Trots att arbetet med att förse befolkningen i utvecklingsländer med rent vatten går framåt går befolkningstillväxten väldigt mycket snabbare och andelen människor utan tillgång till rent vatten ökar fortfarande (UNW-DPAC, 2010, sid. 1-2).

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



Moment 10, Bild 10.7.1 – Alternativa metoder för vattenförsörjning – *Rainwater harvesting*

Bilden visar: Konceptuell figur över ett *rainwater harvesting* - system.

Syfte med bilden: Visa hur *rainwater harvesting* kan fungera.

Möjligt manus: I och med att fler och fler människor bor i städer ställs ökande krav på vattenresurserna. I många stora städer liksom i torra områden är vattenbrist ett växande problem. Folk blir mer beroende av förpackat vatten och återanvändning av avloppsvatten blir allt viktigare för att försörja invånarna med vatten. På många platser har man även börjat utnyttja andra vattenresurser än yt- och grundvatten.

En av de alternativa metoderna för vattenförsörjning är *rainwater harvesting*. *Rainwater harvesting* är en metod för att helt enkelt ”skörda” regnvatten. Vanligast är att man samlar in allt vatten som faller på taken av byggnader och låter det transporteras via stuprör och ledningar till tankar och cisterner där vattnet renas och lagras. Man kan även samla in vattnet i stora dammar och bassänger på marken. Vattnet kan sedan användas av till exempel hushåll eller för bevattning av parker och trädgårdar. Det gäller dock att vara mycket noggrann med reningen av vattnet då luften i många städer är så pass förorenad att regnvattnet skulle kunna vara giftigt utan rening. *Rainwater harvesting* är vanligt i länder som Indien och Australien, medan vi i Sverige har så pass mycket vatten att vi än så länge inte behöver oroa oss för vattenbrist (Marsalek et al., 2006, sid 25).



Moment 10, Bild 10.7.2 – Alternativa metoder för vattenförsörjning - Avsaltning

Bilden visar: Havsvatten.

Syfte med bilden: Visa en del av den enorma mängd havsvatten som finns på jorden men som inte kan användas av människan.

Möjligt manus: En vanligare metod, framför allt i USA, Karibien och Mellanöstern, är att använda havsvatten som komplement till yt- och grundvatten. Eftersom havsvatten är så pass salt att människor och djur skulle torka ut av att dricka det och icke salttoleranta växter skulle dö av saltstress vid bevattning måste havsvatten avsaltas för att kunna användas av oss människor. Det finns ett flertal metoder för avsaltning av havsvatten, men de är alla väldigt dyra. Avsaltat havsvatten är den överlägset dyraste vattenresursen vi har och i de länder där bristen på rent vatten är som störst, i utvecklingsländerna, har den fattiga befolkningen inte råd att förlita sig på denna metod. Därför är det viktigt att vi alla tar vårt ansvar och tänker på hur vi använder den lilla mängd sötvatten som finns tillgänglig på jorden (Marsalek et al., 2006, sid 28).

Fotografi av Elin Karlsson. Användning av detta material godkänt av upphovsmannen 2011-03-16.



Moment 10, Bild 10.8 – 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:

Akan, A.O. och Houghtalen, R.J., 2003. Urban hydrology, hydraulics and stormwater quality: engineering applications and computer modeling. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, Inc.

Arnold, C.L. och Gibbons, C.J., 1996. Impervious surface coverage: The emergence of a key environmental indicator. *Journal of the American Planning Association* 62 (2).

Marsalek, J., Jiménez-Cisneros, B.E., Malmquist, P.-A., Karamouz, M., Goldenfum, J. och Chocat, B., 2006. Urban water processes and interactions.

Stockholm Vatten, 2001a. Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav. Dagvattenklassificering, del 2. <http://www.stockholmvatten.se/commondata/rapporter/avlopp/Dagvatten/Recipientklassificering.pdf>. Nerladdat 2011-02-14.

Stockholm Vatten, 2001b. Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav. Rening av dagvatten, del 3. http://www.stockholmvatten.se/commondata/rapporter/avlopp/Dagvatten/rening_av_dagvatten_ext_webb.pdf. Nerladdat 2011-02-14.

Svenskt Vatten, 2011. Distribution. <http://www.svensktvatten.se/web/Distribution.aspx>. Websida tillgänglig 2011-02-20.

UN-Water Decade Programme on Advocacy and Communication (UNW-DPAC), 2010. Water and cities. Facts and figures. http://www.un.org/waterforlifedecade/swm_cities_zaragoza_2010/pdf/facts_and_figures_long_final_eng.pdf. Nerladdat 2011-01-13.