



Vattnets kretslopp

- från moln till grundvatten

Solens värme omvandlar vattnet till osynlig vattenånga som stiger mot himlen. Vattenångan driver med vindarna, och i de kyliga luftlagren kondenserar den till moln. När molnen blir för tunga för luftens bärkraft kallar jordens dragningskraft tillbaka vattnet, som formar sej på jorden till pölar, bäckar, sjöar, åar, älvar och hav samt i jordens innandöme till grundvatten.

Hydrologi kallas den vetenskap som undersöker vattnets kretslopp. Enligt hydrologiska mätdata är nederbörden i Nyland cirka 660 mm i året. Hälften avdunstar, resten rinner ut med bäckar och åar till havet (40 %) eller infiltrerar marken och blir grundvatten (10 %). I Nylands sjöfattiga vattendrag varierar flödet snabbt.

Upplev vattnet med dina sinnen

- Hör:** regnets smatter, bäckens porl, forsens brus, vågornas dån.
- Se:** regnbågen, en spegelblank vattenyta, morgondisets slingor.
- Dofta:** havets salta, stillastående vattens unkna lukt.
- Känn:** hudens beröring med fuktig värme, en bitande hagelskur mot kinden.
- Erfar:** vada i strandvattnet, åk slalom på skaren.

En vattenpöl – en del av vattnets kretslopp

Först på 1600-talet vann västerlandets lärda insikt om vattnets kretslopp. Nu vet du lika mycket som de lärdaste på den tiden. Gör din första kretsloppsstudie vid en vattenpöl. Varifrån kom vattnet? Vart försvinner det? Varifrån får molnen sitt vatten? Är pölens vatten rent? Finns det liv i pölen?



Klaus Mäkelä

Vattnet kretsar – begreppen beskriver

Det behövs många begrepp för att beskriva vattnets kretslopp. Komplettera baksidan genom att skriva in följande begrepp eller beskrivningar i pilarna:

- vattnet avdunstar (från vatten eller land)
- växtligheten transpirerar
- vattenångan rör sej med vinden
- ångan kondenseras till moln
- regnar
- infiltrerar marken, bildar grundvatten
- ytvattenströmmar (avrinning), vattendrag
- grundvattenströmmar

Varifrån får molnen sitt vatten? – Att göra regn

För uppgiften behöver du en stor glasburk, vatten, färskfolie, snö eller is.

1. Sätt hett vatten i en stor glasburk (= hav eller sjö).
2. Slut burken tätt med en plastfolie.
3. Sätt snö eller is på folien (= kallt luftlager, moln).
4. Gör observationer.

Diskussion:

- I försöket uppträder vattnet i alla sina tre faser (fast, gas och vätska). Hur och var? Vad har du för egen erfarenhet av de tre faserna?
- Vad är dimma, dis och isskimmer?
- Varifrån kommer molnen?

Gör observationer i naturen:

Teckna och/eller identifiera olika molntyper.

Mätning av nederbörden

Nederbörden mäts i millimeter (mm). En millimeter motsvarar en liter vatten per kvadratmeter.

1. Man kan köpa en billig regnmätare i en trädgårdsbutik eller järnaffär.
2. Ställ mätaren på en lämplig plats. Den skall inte stå på en öppen vidd, men inte heller mellan tät och hög växtlighet – båda förvränger resultatet. En gårdsplan som omges av träd och buskar lämpar sej utmärkt. Avståndet till byggnadernas väggar eller omgivande tät skog borde vara två gånger så långt som byggnaderna eller träden är höga.
3. Gör regelbundet observationer, gärna dagligen under första skolkvarten: avläs mätaren, skriv upp resultatet och töm mätaren.

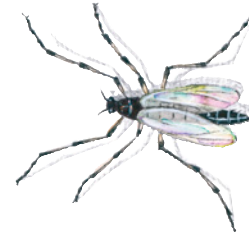
Om nederbörden inte är i vätskefas, låter man den smälta inomhus före mätaravläsningen. På vintern kan det vara bra att ha två mätare, som man växlar.



Mätning av snödjupet

1. Placera en snökäpp med centimetergradering på gården. Se till att den står stadigt lodrätt, så att inte tjälen förorsakar lutning. En bra mätplats är en jämn, öppen gräsmatta, som man varken plogar eller vandrar på. Också en skogslänta kan vara bra.
2. Snödjupet avläses på ett par meters håll vågrätt längs snötäcket så, att smältgropen eller snöformationen runt käppen inte påverkar avläsningen. En eventuell snövall vid käppen kan försiktigt jämnas ut före avläsningen. Snödjupet avläses med en centimeters noggrannhet.

Källa: Meteorologiska institutets nätsida www.ilmatieteenlaitos.fi. Hänvisning 12.10.2004.



Mätning av strömhastighet

Arbetsuppgiften görs av minst tre personer: en flottare uppströms, en snappare nedströms och en klock-Kalle. Det behövs en apelsin, en sekundklocka, ett långt måttband, eventuellt en håv.

1. Välj ett avsnitt (gärna 10-20 m) av vattendraget där fåran är rak, djupet minst 15 cm och strömmen ganska jämn. Anteckna bottenets kvalitet (dy, lera, sand, sten) och om fårans kant är bar eller täckt av växtlighet.
2. Märk ut var fårans raka sträcka börjar och var den slutar och mät längden av denna sträcka.
3. Strömhastigheten kan mätas med en apelsin. Apelsinen flyter, men ligger lagom djupt där strömmen är som stridast. Flottaren står uppströms och släpper ner apelsinen när klock-Kalle ger signal. Klock-Kalle står nedströms och tar tid när apelsinen når det nedre märket. Snapparen plockar upp apelsinen med händerna eller en håv.
4. Beräkna strömhastigheten genom att dividera den uppmätta sträckan med den tid det tog för apelsinen att tillryggälägga den. Svaret ges som meter per sekund (m/s).

Gör om försöket i olika avsnitt av vattendraget och jämför resultaten.

Diskussion: Hur påverkas strömhastigheten av bottenets egenskaper.

Betydelsen av variationen i nederbörd och vattenföring

Vattenföring är den volym vatten som rinner fram per tidsenhet i ett vattendrag. För uppgiften behövs en vattentät låda, t.ex. en matlåda från skolköket, en sprutkanna, mull och vatten.

Förbered uppgiften genom att bygga en miniatyrmodell av ett avrinningsområde:

1. Skär bort en sida av lådan.
2. Fyll lådan till 2/3 med mull och pressa ihop mullen något.

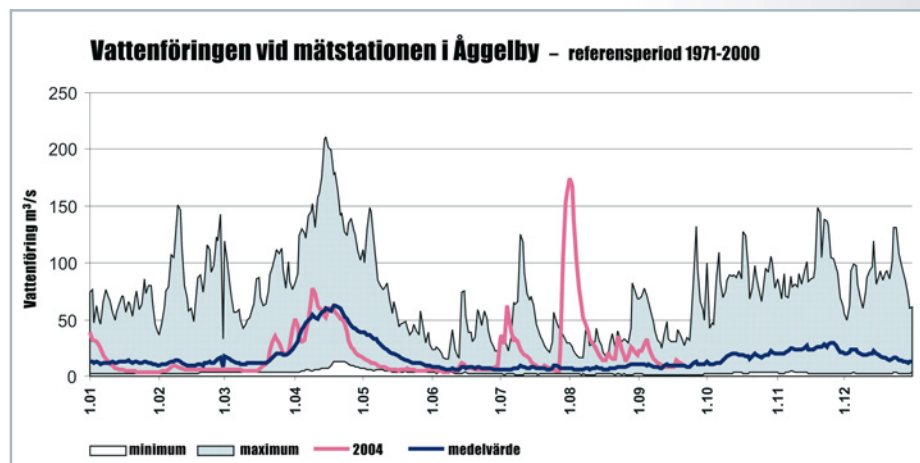
Simulera regn och översvämning (sätt stövlar på och genomför uppgiften ut!):

3. Låt ett stilla regn falla över mullen från sprutkannen. Vad sker?
4. Låt regnet ösa ner. Vad sker?

Ni kan bygga olika slags avrinningsområden genom att använda olika jordarter och låta gräs växa på en del av områdena. Rajgräs och kryddkrassing växer fort.

Vattenföringen i Vanda å

Miljöförvaltningen mäter vattenföringen i vattendrag och vattenståndet i åar och sjöar. Diagrammet visar flödesvariationen i Vanda å under åren 1971-2000 samt år 2004, då Vanda å svämmade över i ett extremt sommarflöde. Motsvarande diagram för vattendrag i din hembygd hittar du på nätsidan www.ymparisto.fi > Miljöns tillstånd > Ytvatten > Aktuell vattensituation > Vattenföring.



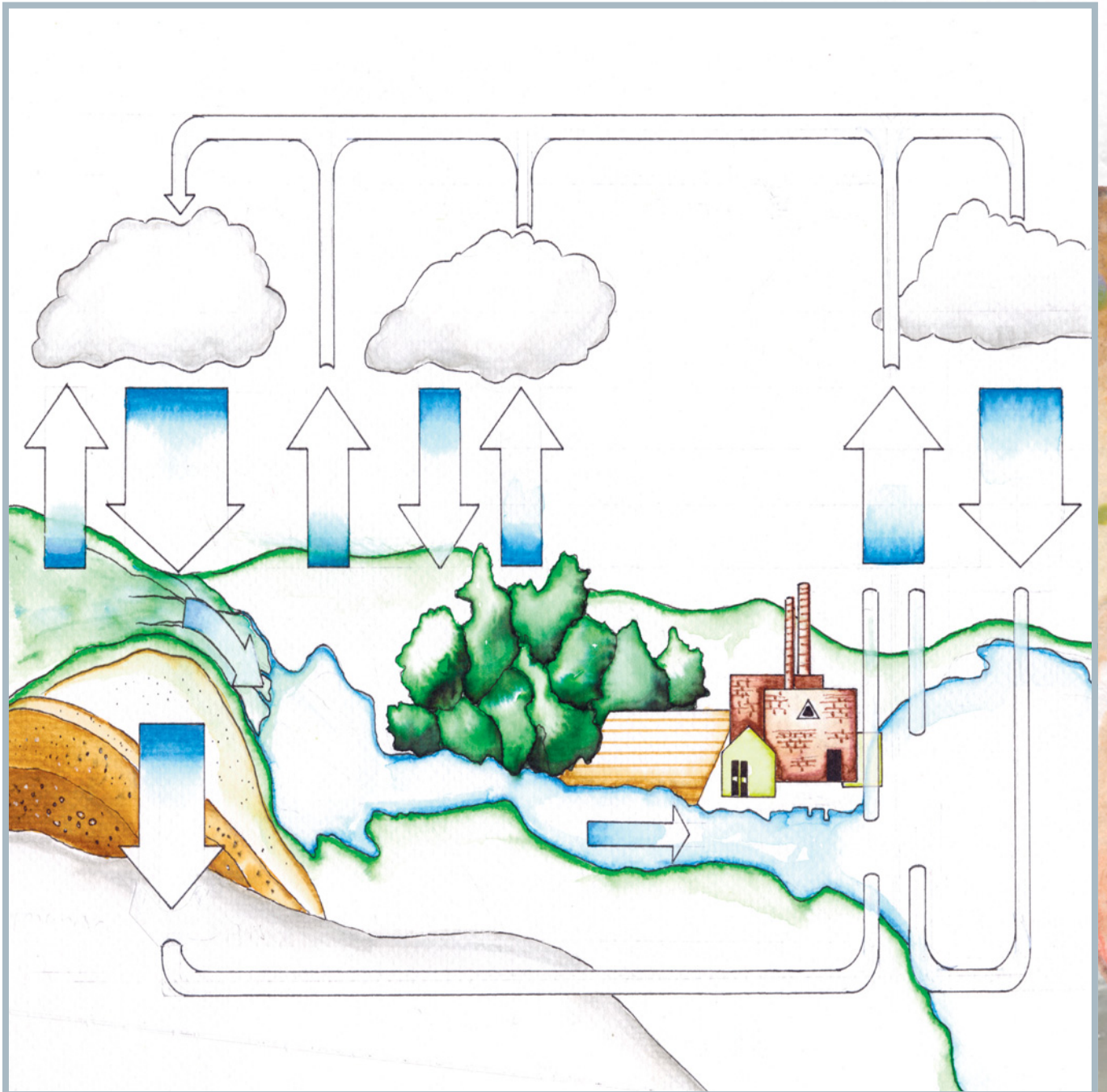
Lari Veneranta

Där grundvattnet bryter igenom markytan har man en källa.

Grundvatten

Med grundvatten avses vattnet under markytan i jorden och berggrunden. I genomsnitt infiltrerar hälften av nederbörden marken, men endast en liten del når grundvattnet. I jorden, som är porös, bildar vattnet ett sammanhängande vattenlager (markvattenzon). Detta ligger lagrat ovanför det egentliga grundvattnet (grundvattenzon) på ett lager av ler- eller mjäljord, som inte är lika poröst och genomsläppligt (permeabelt).

De bästa grundvattenförekomsterna finns i sand- och grusåsar (t.ex. Stängselåsen) och andra ändmoräner och isälvsdeltan, som alla bildats under istiden. Där kan t.o.m. 60 – 75 % av nederbörden bilda grundvatten. Dessutom renar gynnsamma oxidations/reduktionsförhållanden och en jordmanshorisont, som vardera bildats under årtusenden, effektivt det nedsippande vattnet. I berggrunden fyller grundvattnet sprickor och porer. I Finland använder ca tre miljoner människor grundvatten i hushållet.



Teckning Jakke Haapanen

Pärmbild: fotografi Janne Laaksonen, teckning av groda Jakke Haapanen

Konstgjort grundvatten

Du behöver ett kärl som är minst 50 cm högt (t.ex. sammanfogade mjölkförpackningar, sk. ”mjölktröskor”), en genomskinlig burk, sand, grumligt ytvatten (naturligt grumligt eller kranvatten som man blandar växttorv i).

1. Gör små hål i kärlets botten och fyll det med sand.
2. Ställ kärlet på burken.
3. Låt det grumliga vattnet rinna genom sanden.
4. Gör observationer.
5. Du kan mäta vattnets strömledningsförmåga, surhetsgrad och andra egenskaper före och efter sandfiltreringen. Hur förändras värdena?

Diskussion

- Vilken betydelse har grundvattenbildningen för människan och den levande naturen?
- Vilka hot finns det mot grundvattnet?

Jordarternas betydelse för vattnets infiltration och grundvattenbildningen

Du behöver följande material:

- Läskflaskor med kork, gärna 1,5 liters flaskor. Alla flaskor bör vara likadana.
- Olika jordartsprov: grus, sand, lera, morän, torv, mullrik åkerjord, humuspodsol mm. Försäkra dej om att du har markägarens tillstånd att ta markprov. I bästa fall kan man kanske ordna så att eleverna får delta i en seriös provtagning. Markprov bör torka åtminstone en vecka. Från trädgårdsbutikerna kan man också köpa krukmull.
- Kokglas och måttglas, alternativt burkar som sinsemellan är lika stora, och en linjal.
- Poröst tyg, t.ex. gasbinda.
- Kranvatten.
- Klocka.

1. Skär av läskflaskornas botten, fäst en tygbit över flaskhalsmyrningen och sätt på korkarna.
2. Rita ett märke på samma höjd från korken på alla flaskor. Pressa ner ett markprov per flaska ända till märket.
3. Håll långsamt samma mängd vatten i varje flaska, t.ex. 250 ml.
4. Ta bort korken, ställ läskflaskorna på kokglaset. Märk parvis kokglas och måttglas med jordartens karakteristiska.
5. Du kan också jämföra jordarternas permeabilitet genom att utföra punkt 4 före punkt 3 och anteckna den exakta tiden när du börjar hålla i vatten och ögonblicket när den första vattendroppen faller ner i kokglaset samt den tidpunkt när vattnet slutar droppa.)
6. Mät den genomsläppta vattenvolymen i måttglaset.
7. Beräkna hur mycket vatten som togs upp av respektive jordart. Kvarhållet vatten = tillsatt vatten – genomsläppt vatten.
8. Tabellera resultatet och jämför markprovets vattenhållningsförmåga.

Diskussion

- Vilken jordart släpper fortast igenom vatten (har störst permeabilitet), vilken långsammast?
- Vilken jordart kvarhöll den största vattenmängden?
- Färgades vattnet?
- Vad berättar terrängen om jordarten?

Tilläggsexperiment: Tjälbildning

Sätt på korkarna (om möjligt också flaskbottnarna) och sätt de jordfyllda läskflaskorna i frysen. Vilka jordarter utvidgas mest av nedfrysningen? Vad har detta för betydelse?

