



Sötvatten – en värld av liv

*Program för grundskolan – en handledning framtagen av
Regionmuseet i Skåne*

Vad är målet med programmet?

Med utgångspunkt från naturfotograf Johan Hammars fotografier ska eleven lära sig om miljö, hållbarhet och biologisk mångfald – men också om allt det roliga, jobbiga, spännande och påfrestande med att vara naturfotograf.

Med programmet vill vi öka förståelsen och kunskapen om hur livsnödvärdigt det är med orörda, levande och friska vatten - för både människor och djur. Det ska också ge eleven insikt i hur vi påverkar våra vattendrag och vad det får för konsekvenser, samt att det faktiskt pågår ett framgångsrikt arbete för att bevara och skydda våra vattenmiljöer.

Ur LGR-11:

Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola har fått kunskaper om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling.

Enligt kursplanen i biologi för mellanstadiet ska eleven lära sig om:

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling.
- Djurs, växters och andra organismers liv.
- Ekosystem i närmiljön.
- Naturen som resurs för rekreation och upplevelser och vilket ansvar vi har när vi nyttjar den.

Enligt kursplanen i biologi för högstadiet ska eleven lära sig om:

- Människans påverkan på naturen lokalt och globalt.
- Biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den.
- Lokala ekosystem och hur de kan undersökas utifrån ekologiska frågeställningar. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser i ekosystem. De lokala ekosystemen i jämförelse med regionala eller globala ekosystem.
- *Aktuella samhällsfrågor som rör biologi.*

Utställningens delar

Utställningen är uppbyggd kring olika teman: *naturfotografen, småvatten, nederbörd, fruset vatten, våtmarker, rinnande vatten, sjöar och återskapade vatten*. Hur väl man kan lägga upp en visning efter dessa beror

förstås på hur utställningen disponeras i era lokaler, men detta material är strukturerat därefter.

Visning

Inledning

Vatten är livets förutsättning! I vattnet uppstod de första levande organismerna. Sötvatten är livsnödvändigt för många arter, inte minst oss människor. 70% av jordens yta består av vatten, men bara 3% av allt vatten på jorden är sötvatten. I den här utställningen vill vi visa på den variation som finns i sötvatten i vårt land.

Vi tar vatten för givet – vi badar i det, dricker det, tvättar med det och spolar toaletterna med det. Vad de flesta inte tänker på är att vatten är ett väldigt konstigt ämne, rent kemiskt. Det är ovanligt att ett ämne i sin fasta form flyter ovanpå dess flytande form, men is flyter på vatten! Dessutom fryser varmt vatten till is fortare än kallt under vissa omständigheter – men under exakt vilka omständigheter och varför det är så vet man inte.

Naturfotografen

Johan Hammar är i grunden biolog, men jobbar numera heltid som fotograf och föreläsare. Hans specialitet är just sötvatten, särskilt de svenska vattendragen, och det myller av liv som dessa miljöer är en förutsättning för. Johan utnämndes av Naturvårdsverket till Årets naturfotograf 2018. Att jobba som naturfotograf kan vara tungt, svårt, blött och kallt, men också spännande och roligt! Bakom varje bild ligger det ofta många timmars arbete. Även om själva fotograferandet bara tar bråkdelen av en sekund, ligger utmaningen i att invänta det perfekta ögonblicket. Det kan innebära långa, långa väntetider i kyla och väta. En fotograf måste också ha med sig utrustning, som kan vara rätt tung. Testa att lyfta ryggsäcken! Så mycket packning bär Johan med sig när han är ute och fotograferar.

Tältet är ett så kallat gömsle. Där kan fotografen sitta i timmar och vänta på att det ska dyka upp något att fota eller filma. Det är kamouflagemönstrat för att smälta in i miljön.

Diskussion: Vilka egenskaper krävs för att jobba som naturfotograf? Skulle du tycka att det vore kul?

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Johan poserar vid Salajekna

Johan i vattenfall, Hallamölla

Johan i helikopter

Småvatten

Vattensamlingar som har en yta mindre än 100 gånger 100 meter kallas för småvatten. Det kan vara källor, gölar eller små träsk. Temperaturen i källor är ganska stabil året om, så de blir som små öar av livsmiljöer för arter som är känsliga för temperaturförändringar. Även i små vattensamlingar kryllar det av liv. Men fisk trivs inte i dem, så det är främst groddjur och insekter som bebor dem. Fiskar och vissa insekter kan annars konkurrera om samma mat, men i småvatten får insekterna ha maten i fred.

Grunda vattensamlingar kan torka ut helt på somrarna, men ändå lever flera arter i dem. De har olika strategier för att klara sig, som att lägga rom som klarar av uttorkning.

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Vanlig padda

Groda

Flickslända

Löv

Paddboll

Groddjur lever gärna i småvatten, för där blir inte deras rom uppäten av fiskar. Paddorna som parar sig på bilden är av arten vanlig padda, bufo bufo, och pärlbanden är paddrom. Det finns oftast fler hanar än honor i samma lek område, det vill säga området där paddorna parar sig. Därför är konkurrensen om honorna stor och ibland kan flera hanar försöka para sig med samma hona samtidigt, vilket blir som en rund paddboll! Detta kan i olyckliga fall resultera i honans död. Ibland tar hanarna fel och försöker para sig med andra hanar. Om en hane blir bestigen av en annan hane, avger den ett pipande läte för att signalera att den inte är en hona.

Nederbörd

Regn, hagel och snö kallas för nederbörd. I de södra delarna av landet är ungefär 10% av all nederbörd snö, men längre norrut är det uppåt 50%. All nederbörd är från början delvis iskristaller - snö - när det bildas inne i molnet. Dessa kristaller far runt med små vattendroppar, de slås ihop och bildar större droppar. Till slut blir det för tungt för molnet att hålla kvar dem och då faller de som nederbörd. Isen smälter och blir regn när nederbörden kommer till varmare luftlager, men om det är kallt hela vägen blir det snö. Ett moln kan bära oerhört mycket vatten – ett riktigt stort, mörkt åskmoln kan innehålla hela 100 000 ton!

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Bokskog i dimma, Kullaberg

Moln över Sarek

Disig skog, Sjöbotrakten

Fruset vatten

Endast 3% av allt vatten på jorden är sötvatten, och det mesta av detta - nästan 70 procent - är fruset i glaciärer och ismassor.

Salajekna – Sveriges största glaciär

Salajekna i närheten av Arjeplog är Sveriges största glaciär. Den har en yta på 24 kvadratkilometer (4500 fotbollsplaner), med två kubikkilometer is. Namnet är samiska och betyder ungefär "sprickisen". Intill Salajekna ligger en sjö, som var helt istäckt fram till 1930-talet. Sedan började isen smälta och sjön komma fram mer och mer. Salajekna krymper, precis som alla andra glaciärer - dess "kant" har dragit sig tillbaka mer än 1,5 kilometer de senaste 100 åren.

Glaciärer bildas i skrevor, svackor och sluttningar. De uppstår när snö faller år efter år och inte smälter utan ligger kvar och packas till kompakt is. Kännetecknande för glaciärer är att de rör på sig på grund av sin stora tyngd! De glider fram över landskapet väldigt, väldigt långsamt. Vi har runt 250 glaciärer i Sverige. På grund av klimatförändringarna smälter de i en [alarmerande rask takt](#).

Kebnekajse

Sveriges högsta berg, Kebnekajse, består delvis av en glaciär. Som många andra berg har Kebnekajse inte en bergstopp utan två – en sydlig och en nordlig. År 2018 fick vi en ny högsta bergstopp, eftersom Kebnekajses sydtopp - tidigare högst - är en glaciär och hade smält såpass mycket att nordtoppen, som är solid mark, nu är högre.

Vatten är ett konstigt ämne och det är mycket som vi inte förstår med det. Exempelvis är det märkligt att det blir större när det blir kallare – is tar ju mer plats än vatten. De flesta andra ämnen krymper vid kyla och växer vid värme. De flesta andra ämnen är också som tyngst när de övergår från flytande till fast form - men inte vatten! Om det hade varit det, hade sjöar frusit från botten och upp. Vatten är som tyngst vid 4 grader Celsius. Därför sjunker fyragradigt vatten till botten och det kallare lagret lägger sig ovanpå. På det viset bottenfryser inte sjöar.

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Salajekna

Kebnekajse

Sprickande istäcke

Under isen

När lufttemperaturen sjunker under 0 grader krymper isen på ovasidan, men under islagret ligger temperaturen kvar runt 0 och krymper inte lika mycket. Då uppstår det spänningar och slitningar, så kallade isskalv – som jordbävningar, fast i isen. Det ger upphov till märkliga ljud. Man säger att isen sjunger.

Diskussion: Varför kan det vara ett problem att våra glaciärer smälter? Vad händer om det fortsätter?

Våtmarker

Våtmarker, även kallade sump- eller sankmarker, finns i flera olika varianter. Myrar är vanligast och utgör ungefär 8% av Sveriges yta. Myrar innefattar mossar och kärr. Mossar får vatten bara från nederbörd medan kärr också får det från andra vattendrag. Kärr har därför högre syrehalt än mossar. Kärr med lågt PH-värde kallas fattigkärr, har det högt PH kallas det rikkärr.

Mosslik

Mossar är syrefattiga. I syrefattiga miljöer går förmultningsprocessen långsamt, så föremål och människor kan bevaras väl i mossar. Exempel på detta är så kallade mosslik, som är människokroppar som legat i en mosse under lång tid. I Danmark har man hittat helt intakta lik som är mer än 1500 år gamla! I Sverige har vi den så kallade Bockstensmannen, som hittades utanför Varberg. Han hade legat i en mosse i 600 år, men hans hår och kläder var helt bevarade.

Myrar kan fungera som naturliga reningsverk. När vatten rinner igenom dem samlas eventuell övergödning från åkrarna upp innan vattnet rinner ut i sjöar eller i grundvattnet. Genom kemiska processer minskas mängden kväve och fosfor, som annars kan bidra till algbloomning, syrebrist och övergödning.

I strandängarna finns det hur mycket liv som helst. Där växer mycket högt gräs och olika örter och där kan man hitta många djur, exempelvis fåglar. Ungefär 4000 arter är på olika sätt beroende av våtmarker. Våtmarkerna har dock minskat kraftigt senaste seklet på grund av utdikning och uppodling.

Brushanar

Brushanarna trivs i våtmarker, särskilt strandängar, under parningssäsongen. Hanarna är lätta att känna igen på sina halskragar, som de använder för att konkurrera om honor. Man kan dela upp brushanehanar i tre kategorier: De med mörka halskragar (suveräner), som har mycket testosteron och är aggressiva; de med ljusa halskragar (satelliter), som inte har lika mycket testosteron och är lite mer passiva; och hanar som är väldigt lika honor (intermediära) som kan smyga sig fram till en hona och para sig med henne medan de andra hanarna slåss med varandra. De intermediära har mer än dubbelt så stora testiklar som de andra. Brushanarna har minskat dramatiskt i takt med att våtmarkerna utarmats. På 1980-talet fanns ungefär 500 häckande honor, idag bara ett fyrtiotal i hela Sverige. De är inte de enda som hotas – många vadarfåglar har drabbats hårt av att våtmarkerna försvinner.

I och runt Kristianstad i Skåne finns mycket våtmark. Staden är byggd på en ö i ett träsk. Våtmarkerna har dock drabbats hårt av det storskaliga jordbruket och det finns inte alls lika mycket våtmark idag som för ett par sekel sedan. Man ansåg länge att våtmarker var något dåligt, man sa att marken var "vattensjuk" eftersom det inte gick att odla i den. Därför torrlades markerna, så att man skulle få tillgång till bättre odlingsmark. Idag har man en annan bild på våtmarker och anser att de bör bevaras och återställas.

Diskussion: Vad får det för konsekvenser när man torrlägger våtmarker? Varför vill man anlägga dem på nytt?

Rinnande vatten

Rinnande och forsande vatten är livsviktigt för mängder av arter. Det är väldigt syrerikt eftersom det är i ständig rörelse och har stor kontaktyta med luften. Tryckskillnaderna gör att syre lättare frigörs. Många fiskarter parar sig i strömmande vatten, exempelvis lax och öring. Rommen syresätts och fiskynglen förses med mat som kommer framandes med strömmen. Ynglen gömmer sig i skyddade fickor i flodbädden och nappar åt sig mat som flyter förbi.

Om man rätade ut alla Sveriges vattendrag skulle man kunna linda dem 14 varv runt jorden. När vattnet slingrar sig kallas det för att vattenfåran meandrar. Detta uppstår naturligt och bidrar till en mer varierad vattenmiljö, vilket är bra för många arter.

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Brushanar på Öland

Översvämning

Mosse

Orkidé

Öringen och flodpärlmusslan

Det biologiska kretsloppet är skört. Om en art drabbas kan det i sin tur påverka en annan. Ett exempel är öringen och flodpärlmusslan. Öringen drabbades hårt på 1960-talet av föroreningar och utsläpp, exempelvis försvann de från vattendrag där det byggdes vattenkraftverk. Flodpärlmusslan var då nära att dö ut, för den är beroende av öringen. Flodpärlmusslans larver sätter sig i öringens gälar, där de växer till små, små musslor under nästan ett år. När öringen leker släpper musslorna taget och hamnar på flodbädden och kan växa till sig. Det är oerhört få larver som överlever - bara ungefär en på hundratusen larver lyckas fästa sig på en öring och bara en på hundra miljoner etablerar sig som en faktisk mussla, men om det väl sker så kan de leva länge. Den äldsta flodpärlmussla man hittat var 256 år gammal. Flodpärlmusslan anses fortfarande hotad men är numera fridlyst och arten har långsamt börjat hämta sig igen.

Man brukade förut räta till vattendrag när man ville tillföra vatten till odlingar. Detta visade sig vara skadligt för den biologiska mångfalden. Flera meandrande vattendrag har därför återställts.

Kungsfiskaren lever gärna vid rinnande vatten. Där fångar den sitt byte, till

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Sareks nationalpark

Klingavälsån

Flodpärlmusslor

Öring

Bäck i sol

Kungsfiskare

exempel mört. Det går rasande fort när en kungsfiskare dyker för att fånga en fisk och det är svårt för bytet att undkomma – sju av tio gånger lyckas kungsfiskaren med sitt anfall.

Kuggfråga: Hur många floder finns det i Sverige?

Svar: Ingen! I alla fall ingen som heter något med "flod" - vi säger åar och älvar istället.

Diskussion: Varför är rinnande vatten viktigt för den biologiska mångfalden?

Sjöar

Det finns nästan 100 000 sjöar i Sverige. 95 700, faktiskt. För att en vattensamling ska räknas som sjö måste den vara minst 1 hektar (100x100 meter) stor. Det är inte särskilt mycket och de flesta av våra sjöar är rätt små – mindre än 10 hektar. Idag är Vänern vår största sjö, men geologiskt har det inte alltid varit så. Går vi tillbaka 9000 år i tiden var hela Östersjön en sötvattensjö, samt stora delar av det som nu är Sverige och Finland. Den kallas för Ancylussjön.

Sjöarna har bildats under tid och är ganska unga, om man jämför med annat i landskapet. Istäcket efter istiden lämnade svackor och ojämnheter efter sig, där vatten samlas. En gång var Mälaren en havsvik med salt vatten, inte en sjö som det är idag. Den tunga inlandsisen tyngde ner marken och när den sedan smälte började landet långsamt höja sig ur havet. Sveriges form förändrades. Hav blev sjöar och sjöar blev hav. För ungefär 1500 år sedan skildes Mälaren från havet och blev en sjö.

Rovfiskar håller sjöarna klara

Om man vill att en sjö ska ha klart och fint vatten, ska man se till att rovfiskar trivs där. Rovfiskar, som till exempel gäddor, äter småfisk. Småfisk äter plankton, som i sin tur äter alger. Alger gör vattnet grumligare, så om det finns mycket småfisk som äter plankton kan algerna bli väldigt många och vattnet grumligt. Finns där rovfiskar som äter småfisken blir det fler plankton som äter algerna och då blir vattnet klarare.

Sjöar är egentligen också rinnande vatten. I sjön tar det rinnande vattnet en paus i sin väg ut till havet. Vattnet i en sjö förändras och byts ut hela tiden. Det märks därför direkt på sjöar om det förekommer föroreningar uppströms.

Det märker framförallt arterna som lever i och runt sjöarna - t ex fiskgjusarna. Om fiskarna drabbas, så drabbas också fiskgjusarna eftersom de äter fisken. Nästan hälften av Europas alla fiskgjusar finns i Sverige, men under mitten av 1900-talet började de kraftigt minska i antal, troligen på grund av miljögifter. När dessa gifter förbjöds på 1970-talet började de komma tillbaka.

Sjöarna förändras också på det sättet att de hela tiden blir grundare, eftersom sjöbotten byggs på med sediment. Det går långsamt, men över flera tusen år förvandlas en sjö till en myr för att så småningom försvinna helt. Många våtmarker har en gång varit sjöar.

Trollsjön (Rissajaure) i Abisko är Sveriges renaste och klaraste sjö. Siktdjupet är hela 36 meter! Men den är väldigt kall året om och där lever nästan ingenting.

Diskussion: Varför är sjöar ett bra exempel på känsliga ekosystem?

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Trollsjön

Röding i Vättern

Svängd grusstrand, Torne träsk

Vasstammar under vatten

Svävande ö, Småland

Återskapade vatten

Vi människor har påverkat nästan alla vattendrag. Vatten som inte påverkats av människan, så kallat urvatten, finns det nästan inget i Sverige längre. Överallt har vi dikat ut för att få odlingsbar mark, byggt vattenkraftverk, rensat flodbottnar på sten för att underlätta timmerflottning och båttrafik, rätat ut vattendrag för att få effektivare bevattning till jordbruken. Detta stör djurens och växternas naturliga miljö. Den tjockskaliga målarmusslan, till exempel, behöver grusiga och steniga flodbottnar för att överleva. Om man tar bort stenar och liknande för att göra vattnet till en bättre transportled, försvinner också musslan. Också föroreningar och utsläpp påverkar förstås våra vatten och de arter som är beroende av dem. Under mitten av 1900-talet användes till exempel ett bekämpningsmedel som heter DDT väldigt mycket inom jordbruket, för att bli av med insekter och skadedjur. Det ansågs vara helt ofarligt eftersom det var effektivt mot insekter men inte särskilt giftigt för människor. Det visade sig dock att det sannolikt var farligt för andra djur, till exempel uttern och havsörnen, som blev utrotningshotade. Man vet inte säkert om det berodde på DDT, men sedan man förbjöd det i Sverige har både uttern och örnen ökat i antal. Det går att åstadkomma positiv förändring också och reparera en del av den skada vi gjort. För 40 år sedan fanns det knappt 1000 uttrar i hela Sverige. Sedan förbjöd man utterjakt och vissa miljögifter och nu tror man att det finns mellan 2000 och 3000 uttrar i vårt land.

Vombs ängar

Vombs ängar är ett våtmarksområde i närheten av Sjöbo i Skåne. Genom området rinner Klingavälsån, som rätades ut för att få effektivare bevattning till åkrar och odlingar. Det gjorde att många arter inte trivdes där längre. För tio år sedan återställde man den slingrande formen på ån och nu har man sett att många djur och växter börjat komma tillbaka.

Positiva förändringar kan gå ganska fort om man bara gör det som behövs! Sådana åtgärder kan vara att byta ut omoderna vattenkraftverk mot mer effektiva, se till att smutsigt vatten från städer och fabriker går till reningsverk och inte rinner ut direkt i sjöar och åar, förbjuda giftiga ämnen inom jordbruket och skapa nya slingrande vattendrag istället för raka. Vattenkraftverk utgör hinder för fiskar så att de inte kan ta sig fram och föröka sig. För ett par år sedan [lade man ner](#) ett gammalt, omodernt vattenkraftverk i Nianån i Hälsingland och ganska snart såg man hur fiskar och andra djur kom tillbaka.

Det har skett en stor förändring i hur vi ser på miljöförstöring, både bland människor i allmänhet och hos politiker. Idag är det en självklarhet att avloppsvatten renas innan det rinner ut i våra vattendrag. Det är förbjudet

BILDER I UTSTÄLLNINGEN

Utter i Kristianstads Vattenrike

Tjockskalig målarmussla

Fors i Nianån

Återskapad vattenfåra, Vombs ängar

att skräpa ner hur som helst. Men så har det inte alltid varit. Tack vare att vi får mer kunskap om hur viktigt det är med rent vatten och en ren miljö, kan vi faktiskt lära oss av våra misstag.

Diskussion: Kan det finnas både för- och nackdelar med vattenkraft? Finns det saker man kan göra själv för att förbättra våra vattenmiljöer?