

ATT LÄRA IN **UTE** BLADET

NR 3/23
ÅRGÅNG 37

NATURSKOLEFÖRENINGEN

TEMA:

VATTEN



ATT
LÄRA IN
UTE

Naturskoleföreningen

NATURSKOLEFÖRENINGEN

är en intresseförening för människor som arbetar med utomhuspedagogik. Vi arbetar för en idé; att lära in ute.

Positiva upplevelser i naturen är grunden för att förklara ekologiska samband och för att förstå miljöfrågorna. Kunskapen om naturen börjar i naturen!

MEDLEMSSKAP

Enskilda personer och organisationer är välkomna som medlemmar. Medlemmar får ATT LÄRA IN UTE-BLADET, som utkommer med fyra nummer per år, via inlogg på hemsidan i form av en PDF-fil.

ÅRSAVGIFT

- enskilda medlemmar 220 kr
 - organisationer/institutioner 220 kr
 - naturskolor 1000 kr
- Anmäl dig på föreningens postgiro 493 33 84 - 2. Uppge namn, adress, telefon och email-adress.

ADRESS

Naturskoleföreningen
c/o Jenny Carlsson
Järntorgsgatan 14
596 31 Skänninge

HEMSIDA

www.naturskola.se

ATT LÄRA IN UTE-BLADET

Naturskoleföreningens medlemstidskrift. Utkommer med fyra nummer per år.

ANSVARIG UTGIVARE

Anna Ekblad

REDAKTÖR

Robert Lättman-Masch

ADRESS

ATT LÄRA IN UTE-BLADET
c/o Robert Lättman-Masch
Sköndalsvägen 2
148 30 Ösmo
Tel. 08-520 73708
robert.lattman-masch@nynashamn.se

ANNONSER

Helsida 1500 kr; halv 800 kr;
kvarts 400 kr

MANUSSTOPP

Nr 4/23 1 november

FRAMSIDA

Foto: Leonor Lavröd Sologuren

UPPLAGA

Digital till medlemmar.

STYRELSEN

kan Du vända Dig till om Du vill veta mer om föreningen eller har någon idé som Du vill framföra. Kontakta Naturskoleförening: styrelse@naturskola.se; Tel: 070-221990

ORDFÖRANDE

Mikael Lundqvist
mikael.lundqvist@naturskola.se



VICE ORDFÖRANDE

Johan Agås
johan.agas@naturskola.se



KASSÖR

Jenny Carlsson
jenny.carlsson@naturskola.se



LEDAMÖTER

Anna Ekblad
anna.ekblad@naturskola.se



Birgitta Sähke
birgitta.saihke@naturskola.se



Andrea Gök
andrea.gook@naturskola.se



Patrik Swede
patrik.swede@naturskola.se



Magdalena Rehnberg
magdalena.rehnberg@naturskola.se



Adil Sadiku
adil.sadiku@naturskola.se



REDAKTÖR OCH FORMGIVARE

ATT LÄRA IN UTE-BLADET
Robert Lättman-Masch 08-520 73708

WEB-ANSVARIG

webb@naturskola.se

INFORMATIONSMATERIAL

Naturskoleföreningen har material till mässor, föreläsningar och utställningar. Behöver du informationsfolder, låna föreningens Power Point eller Roll up, köpa tygmärke med Naturskoleföreningens logo kontakta Birgitta Sähke.

TILL ALLA SKRIBENTER

Vi är tacksamma om Du hjälper oss med några enkla saker när Du skriver i ATT LÄRA IN UTE -BLADET:

- Dela upp texten i mellanrubriker.
 - Skriv gärna bildtexter.
- Bifoga illustrationer eller foton med hög upplösning.
 - Skicka en ren fil där Du sparat texten i Word i typsnitt Times new roman 10 p utan inslag av layout, tabeller eller andra finesser som finns i textprogrammet. Skicka också gärna en fil där det framgår var bilderna passar i förhållande till texten.
- Skicka text och bilder till:

robert.lattman-masch@nynashamn.se

ATT LÄRA IN
UTE
BLADET
2023

Föreningsida.....	2
Ledare.....	3
Östersjökompassen.....	4
Häng med på arbetspass.....	6
Varför trivs inte Nemo i Östersjön?..	10
Ålen Åsas farofyllda resa.....	12
Hur renas avloppsvatten?.....	14
Köpa vatten på flaska.....	17
Vad är ett avrinningsområde?.....	18
Kväverening och blåstångsex.....	19
Vattenkunskap genom lek.....	24
Naturrutan.....	26

Ansvar för innehåll: vattengruppen

MAN FÅR PASSA PÅ



Det pratades om att vi skulle kunna få en repris på en av de torraste och varmaste somrarna någonsin. Och visst inledde sommaren med fint väder vid skolavslutningarna efter en väldigt kall och långdragen vår. Men både juli och augusti bjöd på enorma mängder regn samtidigt som det var torra och olika värmerekord i medelhavsområdet. Varm luft kan helt enkelt ta upp mer vatten och som sedan på sin väg mot nordost tömde ut sitt vatteninnehåll över Skandinavium. Med effekten av att det testat våra dimensioneringar av dagvattensystem och nivåer på vattendrag och sjöar. Och vi på Halmstad naturskola brukar säga att ”Man får passa på” i Halland. Så i höst har det varit mer fokus på att nyttja de kraftiga flödena i undervisning och gruppstärkande aktiviteter. Så det är ju passande att detta nummer har just Tema Vatten.

I styrelsen har vi hunnit ha två styrelsemöten sedan Vårdsnäs. Det har varit olika nivåer på alla ärenden såklart. Allt från frågor kring loggor i rätt format till att behandla erbjudande om att förvärva kursgård i mångmiljonklassen.

Vi har pratat kring att vi vill fortsätta det påbörjade arbetet med att lyfta fram våra framgångsfaktorer. Det arbetet kommer lite senare och är kanske en av de punkter som vi i styrelsen vill tas upp lite grand på kommande regionträffar. Detsamma gäller frågan kring om vi skulle kunna erbjuda en prenumeration på Att lära in ute-bladet? Hur skulle det kunna se ut?

På Vårdsnäs så var det lite forskningsinriktade föreläsningar och vi snappade upp ett förslag om att ha någon form av ”bokcirkel”. Inbjudan till detta är på gång. Boka redan in 17:e oktober och 21 november 14:00-15:00 om ni vill försöka vara med.

Vi får en hel del förfrågningar från olika aktörer i andra länder kring olika samarbeten mm. Vi har därför lagt in en möjlig ingång på hemsidan med engelsk text för att kunna nå oss. Och när det gäller hemsidan finns nu en version med kartfunktion i gång. Men den är varken korrekt till 100% eller uppdaterad. Kommer troligen också att vara en sådan där punkt på kommande regionträffar att kolla över sina kontaktuppgifter och koordinater.

Nu är det snart höstdagjämning. Klorofyllet i löven ska tas omhand innan löven faller för att hindra uttorkning i vinter. Det bjuder på en härlig färgprakt för oss att kunna uppleva. Så passa på!

MIKAEL LUNDQVIST
ORDFÖRANDE

Östersjökompassen

– kul och konkret om ekosystemtjänster



Varför jobba med ekosystemtjänster? Bada, fiska, paddla, snorkla och skönt strandhäng. Vilken härlig dag vid stranden! Vi behöver naturen och friska ekosystem för att leva och må bra. Så enkelt är det. Samtidigt är begreppet ekosystemtjänster ganska

komplext och lite klurigt att reda ut. Men vi behöver lära om människans beroende av naturen. Så var ska vi börja? Uteklassrum Östersjön och Östersjökompassen är pedagogiska verktyg som ger stöd och inspiration för lärare och elever för att lära känna det myllrande livet i havet och förstå



Östersjöns ekosystemtjänster. Det handlar om att väcka nyfikenhet och engagemang för havet. Att förstå att vi faktiskt behöver den där lilla tångräkan med blågulrandiga ben.

UTEKLASSRUM ÖSTERSJÖN OCH ÖSTERSJÖKOMPASSEN

Uteklassrum Östersjön vill inspirera till att utforska det strandnära livet i Östersjön. Genom praktiska undersökningar där alla sinnen är med får vi förstahandsupplevelser och utvecklar kunskaper om organismerna och deras ekologi. Platskänslan, upplevelserna och den biologiska läskunnigheten skapar en relation till naturen och blir en plattform för vidare lärande om komplexa sammanhang i havet. Vi lägger grunden till en havsmedvetenhet. Målgruppen är lärare och elever i främst grundskolan, men är perfekt som ett intro med gymnasieklaser till ett arbetspass om Östersjöns ekosystemtjänster. Lärarhandledningen finns att ladda ner kostnadsfritt från Vattenrikets hemsida.

Östersjökompassen är ett pedagogiskt verktyg där vi fokuserar vi på marina ekosystemtjänster.



Vi bryter vi ner det komplexa begreppet till något hanterbart och konkret. Verktöget består av ett antal uppgifter kopplade till stödjande, reglerande, försörjande och kulturella ekosystemtjänster. Genom vetenskapliga metoder kartlägger och värderar vi undersökningsområdet ur olika perspektiv. Själva kompassen är en poängvisare som synliggör resultaten. Vi jämför, diskuterar, reflekterar och knyter ihop till en helhet där människans användning och beroende av friska ekosystem blir tydliga. Hur människa, hav och land hänger ihop. Det är viktigt att vi ger goda, konkreta exempel på lokala lösningar för globala utmaningar. Att något faktiskt görs, att saker och ting kan bli bättre. Det här, tillsammans med en väl grundad havsmedvetenhet ger inspiration och motivation till att bry sig om och att agera. Vi får chansen

att utveckla vår handlingskompetens i stället för att fastna i ångestfylld handlingsförlamning.

MÅLGRUPPER

Östersjökompassen är främst anpassat för att användas i grundskolans högstadium, i gymnasieskolan och vid lärarutbildningar. Verktöget kan också inspirera till diskussioner kring ekosystemtjänster i samband med stads- eller landskapsplanering. Uteklassrum Östersjön och Östersjökompassen är anpassade för att användas i så gott som hela Östersjön. Från Skånes sandiga kuster till Stockholms skärgård och Höga kustens klippor.

LADDA NER!

Uppgifter och lärarhandledning till både uteklassrum Östersjön och Östersjökompassen laddas

ned kostnadsfritt från Vattenrikets hemsida. Själva Östersjökompassen, inklusive introduktionshäfte, skickas mot portokostnad.

vattenriket.kristianstad.se/aterskapa-ostersjons-livskraft-pedagogiskt-material/

Uteklassrum Östersjön och Östersjökompassen har tagits fram av naturum Vattenriket som en del i projektet "Återskapa Östersjöns Livskraft". Projektet drivs av Världsnaturfonden WWF med finansiering från Svenska Postkodlotteriet tillsammans med Biosfärområde Kristianstads Vattenriket samt länsstyrelserna i Västernorrland och Stockholm 2020-2023.

www.wwf.se/projekt/aterskapa-ostersjons-livskraft/



Samarbetar för att återskapa Östersjöns livskraft



ÖSTERSJÖKOMPASSEN OCH DE GLOBALA MÅLEN

När vi jobbar med Uteklassrum Östersjön och Östersjökompassen utvecklar vi vår havsmedvetenhet. Vi lägger grunden till att komma till insikt om att havet...

- Hyser en stor mångfald av liv och ekosystem med en mängd olika egenskaper.
- Är en förutsättning för liv på land och de påverkar och formar livet på land
- Havet och människan är sammankopplade på väldigt många olika sätt.

Av de globala målen är det så klart mål 14, Hav och marina resurser, som är i fokus. Men under arbetets gång berör vi även flera andra mål, till exempel Ekosystem och biologisk mångfald (15), Hållbar konsumtion och produktion (12), God hälsa och välbefinnande (3) samt Genomförande och partnerskap (17).



Häng med på ett arbetspass om Östersjökompassen!



U ngefär så här kan ett tretimmarspass se ut vid Snickarhakens sandiga stränder i Åhus tillsammans med en naturvetarklass i årskurs 1.

Inför exkursionen

Innan vid möts vid stranden har läraren och jag tillsammans planerat och skraddarsytt exkursionens innehåll och struktur. Läraren har introducerat och repeterat begreppet ekosystemtjänster och fräschat upp elevernas ekologikunskaper. Arbetet vid havet går smidigare om eleverna fått möjlighet att kika på uppgifterna som de sedan ska genomföra vid havet.

På plats vid havet - Intro

Innan bussen kommer och eleverna dräller fram över sanddynerna har

jag varit på plats ett tag. Plockat fram håvar, hinkar, vadarbyxor, flytvästar, skålar, skedar, utställningsblad...ja, alla de där prylarna som behövs för att upptäcka livet i vattnet. Om jag hinner, drar jag själv några håvdrag för att kunna visa upp några snygga räkor eller kanske en liten plattfisk. Det brukar bli blandade reaktioner hos eleverna, men oavsett så har jag fått deras uppmärksamhet. Vi har skapat en kontakt och får i gång en dialog. Det här blir också en bra ingång till att berätta om platsen, varför vi är just här, om vilka moment som väntar och om det övergripande syftet med arbetspasset. Och givetvis om säkerhet vid vatten.

Klara, färdiga – håva!

För att kunna genomföra och lösa uppgifterna i Östersjökompassen,

och för att den rätta havskänslan ska infinna sig, behöver vi komma ut i vattnet. Vi hjälps åt att fånga och samla in så många olika organismer som möjligt, samtidigt som vi får en uppfattning om de olika miljöerna ute i det grunda vattnet. Efter genomgång av vilka metoder vi ska använda är det äntligen dags att hoppa i vadarbyxor och flytvästar. Bara det brukar vara ett spännande moment. För att inte tala om vilken fantastisk förstahandsupplevelse det är att kanske för första gången plumsa ner bland stenar och tång – utan att bli blöt! Även om några är skeptiska, ja rent av motvilliga till att ge sig ut i vattnet, blir det ofta en utmaning att avsluta själva håvandets. Och lika ofta, det här känner säkert många igen, får vi höra av läraren att elever som vanligtvis inte är så aktiva på





lektionerna i klassrummet, nu plötsligt visar intresse och engagemang. Efterhand kommer eleverna in med hinkarna förhoppningsvis fulla av hoppande räkor, simmande märlor, vackra musselskal och alger i olika former och färger. Nu är det dags för sortering. Eleverna iakttar detaljer, jämför och upptäcker likheter och skillnader. Och placerar rätt organism i rätt burk i utställningen.

Efter en välförtjänt fikapaus drar jag en kort genomgång om de organismer vi hittat. Genom att berätta, visa och ställa frågor om våra fynd, levandegörs elevernas teoretiska kunskaper om anpassningar, sammanhang, problematik och utmaningar som är kopplade till Östersjön och livet där.

Fram med Kompasserna

En blåstångsplanta brukar funka bra som intro till arbetet om Östersjöns



Blåstång.

ekosystemtjänster. På vilka olika sätt kan vi människor dra nytta av blåstången? Och i vilken kategori hör de olika ekosystemtjänsterna hemma? En stunds funderande och resonering tillsammans mynnar ut i några exempel: Syrgasproduktion – Stödjande. Dämpar vågor – Reglerande. Ätbar – Försörjande. Inspiration till mönster, form och design – Kulturella.

Efter en kort genomgång av hur uppgifterna är uppbyggda, bildar eleverna grupper med 2-5 elever/grupp. Varje grupp utrustas med en uppsättning av uppgifter med minst en uppgift/kategori, anteckningsmaterial samt en kompass. Eleverna jobbar med uppgifterna på egen hand i undersökningsområdet. Räkna med 5-10 minuter/uppgift. Jag och läraren finns tillhands för att förklara och förtydliga om det behövs. Påminn eleverna om att de måste röra sig ute i området för att kunna lösa uppgifterna och att de dokumenterar med text och gärna foto.

När alla grupperna är klara kör

vi en gemensam återsamling. Här jämför, analyserar, diskuterar och reflekterar vi kring resultaten ur alla möjliga perspektiv. Även om några elever kanske börjar bli lite trötta vid de här laget, finns det flera fördelar med en genomgång på plats. Eleverna har uppgifterna färskt i minnet och vi kan direkt knyta an och relatera till platsen. Vi hinner så klart inte prata om alla uppgifterna eleverna genomfört. Det blir några exempel från varje kategori. Har någon grupp knäpat ihop en dikt eller spånat fram en inspirerande affärsidé så ta gärna med det. Det brukar bidra till skratt, applåder och kul dialoger. Börja med att besamtliga grupper visa upp sin kompass med sina bedömningsresultat. Uppmuntra till minidiskussioner inom grupperna till exempel utifrån följande frågeställningar:

- Har grupperna fått liknande resultat eller finns det skillnader? Vad beror det på i så fall?
- Framträder det tydliga skillnader i resultat mellan olika



ekosystemtjänstkategorier? Någon specifik tjänst eller kategori som dominerar? Vad kan det bero på?

- Är det något i området som genererar många olika tjänster inom flera kategorier? Kan vara en organism, en särskild miljö eller något annat.
- Finns området till för ett särskilt syfte med fokus på någon särskild kategori eller ekosystemtjänst? Till exempel odlingsmark eller rekreationsområde.
- Skulle området kunna generera en större mångfald av ekosystemtjänster? Vilka i så fall och hur skulle området kunna utvecklas? Vad är rimligt?
- Slutsats: Hur ska ett område vara beskaffat för att det ska kunna generera så många olika ekosystemtjänster som möjligt inom flera kategorier? Finns det någon generell egenskap eller kvalitet? (Finns så klart flera bra och relevanta svar här, men ett varierat landskap med hög biologisk mångfald skapar ofta en mängd olika ekosystemtjänster).
- Hur ser sambandet ut mellan biodiversitet (ekosystem - arter - genetisk), friska ekosystem och ekosystemtjänster?

Här brukar jag lyfta fram begreppet resiliens. Biodiversitet funkar som en buffert mot förändringar i ett ekosystem, till exempel klimatförändringar. Mångfalden ökar systemets förmåga till motståndskraft, anpassning och omställning, det vill säga resiliens. Med hängmatte-liknelsen blir det lättare att förstå: Tänk dig en gles hängmatta med gles väv, och en tät hängmatta med väldigt

tät väv. Varje tråd i väven representerar en art (eller en miljö eller en genetisk variant). Vad händer i respektive hängmatta om en eller flera trådar försvinner...?

Glöm inte att uppmärksamma att de flesta ekosystemtjänsterna är gratis och skulle vara dyra eller helt omöjliga att ersätta.

Det är också viktigt att ge konkreta exempel på projekt och insatser som främjar friska ekosystem och



fler ekosystemtjänster. Bra om det finns lokala projekt att lyfta fram. Koppla även på nationella och globala insatser. Östersjökompassen är framtaget inom WWF-projektet 'Återskapa Östersjöns livskraft'. Det projektet är en bra ingång. I Vattenriket har vi planterat ålgräs och i Stockholms skärgård har risvasar satts ut för att stötta abborre- och gäddpopulationerna.

Fler förslag på hur ni kan jobba med Östersjökompassen, och bra länktips, finns i lärarhandledningen.

Jobba vidare

Analysera resultaten mer noggrant, sammanfatta, redovisa. Genomför samma undersökning på annan plats och jämför resultaten. Hitta fler goda exempel, både lokala och globala, som gynnar och skapar biologisk mångfald, friska ekosystem, resiliens och ekosystemtjänster.

Utvärdering – Vad säger eleverna?

Vi har fått fin respons när vi frågar eleverna vad de tycker om ett arbetspass om ekosystemtjänster. Inte helt oväntat är att de värdesätter att vi levandegör och konkretiserar skolans ofta väldigt teoretiska undervisning. Eleverna lyfter också fram att lektionerna ger en helt annan närvaro i lärandet

Lite oväntat, men väldigt positivt, är många säger att de borde uppskatta naturen mer – att inte ta allt för givet. Den där tångräkan till exempel...!

Östersjökompassen och läroplanerna

Arbetet med Östersjökompassen bidrar till att konkretisera, utveckla och uppfylla det centrala innehållet, mål, kunskapskrav och förmågor inom olika kursplaner i läroplanerna för grundskolans årskurs 7-9 samt gymnasieskolan.

Eleverna får bland annat möjlighet att utveckla flera övergripande förmågor:

- förstå och använda ekosystemtjänstbegreppet och relaterade begrepp
- reflektera kring ekosystemtjänstbegreppet
- kommunicera och analysera med hjälp av ekosystemtjänstbegreppet.

Eleverna erbjuds också att använda sina förmågor i sammanhang med både individ och samhälle i fokus samt ur lokala och globala perspektiv. I lärarhandledningen för Östersjökompassen beskriver vi detaljerat hur verktyget kopplar till innehållet i olika kursplaner. Under arbetets gång integreras biologi/naturkunskap, teknik, geografi/naturbruk, idrott och hälsa, samhällskunskap och svenska.

Biologi/naturkunskap

Uppgifterna är baserade på fältundersökningsmetoder som används i professionella sammanhang – exempelvis karteringar, standardiserade stickprov och inventering av arter och funktionella grupper. Eleverna får inhämta platsspecifik kunskap och använda sina egna och andras resultat för att skapa en bild av komplexa ekologiska sammanhang. Uppgifterna blir en träning i ett naturvetenskapligt arbetssätt och introducerar ett stort antal fackbegrepp. Eleverna får också utvärdera resultat och metoder och resonera kring utmaningar och möjligheter när man inhämtar kunskap i fält. I analys- och diskussionsskedet resonerar vi kring på vilka sätt vi människor kan ha nytta av fungerande ekosystem och hur vi kan utnyttja ekosystemtjänster på ett hållbart sätt. Teknik: Genom

de särskilda teknikuppgifterna får eleverna arbeta tillsammans för att hitta innovativa tekniska lösningar i konkreta scenarion. Eleverna utgår från en fysisk plats och fokuserar på att hitta arbetsspår som tar hänsyn till både biologiska och kulturella aspekter. Uppgifterna involverar bland annat arkitektur och anläggning samt maskinkoncept och utformande av redskap. Teknikuppgifterna uppmuntrar till kreativitet och använder idéarbetet som en språngbräda till ett tekniskt tänkande.

Geografi/naturbruk

Eleverna får undersöka en konkret plats och studera landskapet ur många olika perspektiv. Vissa uppgifter innefattar kartering och inventering där eleverna får definiera gränser mellan olika naturtyper. Lokala och platsspecifika förhållanden sätts i relation till det övriga landskapet regionalt och globalt. Eleverna får reflektera kring resursanvändning och ekonomiska, kulturella och ekologiska värden.

Samhällskunskap

Arbetet med Östersjökompassen handlar i stor utsträckning om att analysera och reflektera över olika former av nytta för samhälle och individ. Uppgifterna berör såväl användning och produktion av

materiella resurser som kulturella och ekologiska värden. Mot bakgrund av egna, konkreta undersökningar får eleverna diskutera kring resursanvändning, prioriteringar och olika behov. Arbetet ger en fördjupad förståelse för politiska, ekonomiska och kulturella aspekter på landskapet lokalt och globalt. Eleverna får inblick i olika gruppers intressen och argument och övar på att se frågeställningar ur olika perspektiv.

Svenska

Uppgifterna tränar läsförståelsen och förmågan att tolka instruktioner och anvisningar. Eleverna måste kommunicera med varandra för att lösa uppgifterna och redogöra för såväl uppgiftens tema som undersökningsmetoden och hur resultatet ska tolkas. Diskussionsmomenten ger tillfälle att reflektera och väga olika intressen mot varandra. I flera uppgifter skall eleverna föreställa sig olika sätt att använda platsen, till exempel genom att tänka ut en affärsidé. Här tränas förmågan att visualisera och beskriva idéer och koncept. I vissa uppgifter ingår litterär gestaltning och reflektion kring begrepp som inspiration, skönhet och estetik

TEXT OCH FOTO: SAM PETERSON
NATURUM VATTENRIKET



Varför trivs inte Nemo i Östersjön?

Syftet med salthaltsutmaningen är att eleverna ska få kunskap om vilka olika salthalter som våra olika världshav har, varför det är skillnad i salthalterna och eleverna får även använda sitt smaksinne. Eleverna får kunskap om olika oceaner, dess salthalter och vattnets kretslopp. Övningen inkluderar ämnena biologi, kemi, fysik och geografi. Övriga förmågor som testas är att samarbeta för att kunna komma fram till ett gemensamt svar.

Planering och material

Material till salthaltsutmaningen: världskarta, salthaltsmätare (refraktometer), glasflaskor med lock,

koksalt, pipetter, A4-bilder på djur från de olika haven, tabell med de olika havens salthalter och A4 bild som visar hur det ser ut i salthaltsmätaren, (mjukdjur clownfisk). Det första som man behöver förbereda inför lektionen är att blanda till de olika salthalterna i flaskorna.

I våra program väljer vi att blanda Östersjön, Kattegatt, Stilla havet, Röda havet och Döda havet. Med hjälp av salthaltsmätaren kan man få rätt mängd vatten och salt för de olika haven. Mätaren visar salthalten i procent och inte psu för att förenkla för eleverna. Östersjön blandades till 0,8 %, Kattegatt till 2%, Stilla havet till 3,5%, Röda havet till 4% och Döda

havet till 33,7%. De olika bilderna som ska användas i programmet skrivs ut och lamineras.

Genomförande

Lektionen börjar med att visa clownfisken Nemo i form av ett mjukdjur. Sedan studerar vi världskartan tillsammans och eleverna får tala om vilka de olika världshaven är. Nästa steg är att gå igenom vattnets kretslopp och diskutera vad det beror på att vi har olika salthalter i de olika haven. Vi berättar om världens olika hav och visar djur som trivs i ett visst hav. Djuren är östersjömusslan för Östersjön, europeisk hummer för Kattegatt, clownfisken Nemo för



Förberedelser inför programmet.

Fakta

Av allt vatten på vår planet jorden så är 97% av saltvatten och endast 3% sötvatten, varav ca 2% är bundet i is. Det är endast 1% som är tillgängligt som dricksvatten. Dricksvattnet finns i sjöar, vattendrag eller i grundvatten. Vattnet färdas runt i ett kretslopp så att inget vatten förbrukas utan det är samma vatten som rör sig runt i kretsloppet. Mineraler från berg kommer med i vattnets kretslopp och gör att vattnet blir saltare i vissa hav. Vindar, strömmar, avdunstning samt inlopp och utlopp har också påverkan på variationen mellan de olika salthalterna i världens hav. Det är stor skillnad mellan Östersjöns salthalt på ca 0,8% och Döda havets salthalt på 33,7% och det är något som även påverkar djur- och växtlivet då exempelvis inga djur eller växter utan endast bakterier kan leva i Döda havet. Skillnaden i salthalten mellan Kattegatt 2% och Östersjön 0,8% innebär dock en stor skillnad för djur och växtlivet. (Svenskt vatten (2023), Vattnets kretslopp)



Utförande av salthaltsutmaningen.

Stilla havet, drakfisken för Röda havet samt den saltgillande (arkeonen) (*Halobacterium salinarum*) som representant för Döda havet.

Eleverna får ut en tabell med de olika haven samt deras salthalter. Sedan går vi igenom salthaltsutmaningen. Framför eleverna står 5 flaskor med kranvatten med olika mängd salthalt. Varje flaska representerar ett hav och eleverna ska nu ta reda på vilken flaska som är vilket hav. Varje elev får hålla fram ovansidan av handen där de får en droppe vatten från en pipett från en av flaskorna. De smakar på droppen och ska sedan gemensamt komma fram till vilket hav som det kan vara. Utmaningen fortsätter tills eleverna har fått smaka en droppe

från varje flaska och kommit fram till ett slutgiltigt gemensamt resultat för alla de 5 haven.

Efter utmaningen gäller det att ta reda på om eleverna har rätt. För att ta reda på rätt svar använder man en salthaltsmätare och tar reda på salthalten. Mätaren förbereds genom att lyfta glaset och placera en droppe vatten med pipetten från en av flaskorna. Sedan stänger man glaset och tittar i mätaren precis som en kikare mot ljuset. I mätaren ser man då ett blått och ett vitt fält, där de båda fälten möts står en siffra och det är ens salthalt i procent. Eleverna får sedan ett blad som visar siffrorna och hur de ser ut inuti mätaren. Mätaren skickas runt till eleverna så att de får undersöka salthalten och sedan går vi igenom om de hade rätt svar. Vi upprepar försöket för alla flaskorna, ju fler gånger eleverna tittar i mätaren desto enklare blir det att se salthalten. Lektionen avslutas med att koppla tillbaka till Nemo och varför clownfiskarna inte trivs i Östersjön. Här låter man eleverna själva komma fram till svaren att Stilla havet är saltare, att clownfiskar bor i anemoner, att clownfisken vill ha en viss temperatur och att de inte har så bra kamouflage i Östersjön.

Utvärdering

Efter att ha utfört aktiviteterna så har eleverna:

- Fått kunskap om vattnets kretslopp.
- Fått kunskap om världshaven och deras salthalt.
- Fått kunskap om olika arter som

lever i de olika haven.

Programmet är kopplat till läroplanen och det centrala innehållet för NO i åk 4-6

- Biologisk mångfald och organismers anpassningar till miljön.
- Näringskedjor och kretslopp i närmiljön. Djurs, växters och svampars samspel med varandra och hur några miljöfaktorer påverkar dem.
- Hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt, samt namn på några vanligt förekommande arter.
- Vattnets egenskaper och kretslopp

TEXT OCH FOTO: LEONOR LAVRÖD SOLOGUREN
MARIETORPS NATURSKOLA





Syftet med programmet är att eleverna på ett lekfullt sätt lär sig om djuren och växterna i havet och att barnen får möjlighet att praktiskt utforska och vidareutveckla sin förståelse för djur, natur och människor samt hur de påverkar varandra. Eleverna lär sig om den hotade ålen och hur vi människor kan

hjälpa den att nå en bättre status.

Planering och material

Ålen Åsa är ett pedagogiskt mjukdjur som är tillverkat av en gammal strumpbyxa, bomull och plastögon. I det fall man inte har tid och material till att skapa en ål finns det alternativ att beställa på internetsidor.

Det finns en berättelse om ålen som är skriven och kopplad till programmet. I det fall som man inte har tid att leta fakta och skriva en liten berättelse om ålens liv så finns det en färdig berättelse att ladda ner från Naturskyddsföreningens hemsida. <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/sagan-om-alen-alinars-resa/>

Hinderbana

Till hinderbanan har vi använt det som vi haft tillgängligt exempelvis stora plastbackar, koner, rockringar. Vi har lagt ut föremålen så att de bildar två olika banor för att eleverna ska kunna delta i två lag.

Aktiviteten börjar med att eleverna lyssnar på berättelsen om ålen Åsa. Sedan får de delta i ålens vandringslekar där de får känna på hur det är att vara en ål som ska ta sig förbi olika hinder på sin farofyllda resa. De ska exempelvis ta sig runt koner då de är jagade av stora måsar eller ta sig igenom rockringar som representerar fiskenät.

Dela upp eleverna i två led vid var sin hinderbana. Sedan får den elev som står först i respektive led börja hinderbanan. Först är det sicksack mellan koner sedan hoppar man över några hinder, kastar en stövel i en låda och slutligen tar man sig igenom två rockringar och springer tillbaka. När en person i varje led gjort hinderbanan är det nästa person i de två ledens tur. Hinderbanan görs totalt två gånger var som representerar ålens resa från Sargassohavet till de europeiska haven och tillbaka igen.

Ål

En hotad art är ett djur eller en växt som det finns få kvar av. Ålen är en akut hotad art som inte har ett enkelt liv. Den föds i Sargassohavet och är då en larv som bara är några millimeter lång och har formen av ett pillöv. När den ger sig av på sin långa resa på 2-3 år till de Europeiska haven blir den en glasål och sedan har ålen två utvecklingsstadier till, först till gulål och slutligen till

blankål. När den är 15-30 år simmar den tillbaka till Sargassohavet för att fortplanta sig. Efter att ålen lagt sina ägg lever den inte så länge till (Svensson, P. (2019) Ålevangeliet. 4uppl. Falun, ScandBook AB).

Glasålen som når Nordsjön har minskat 98% sedan referensperioden år 1960 - 1979. Ålens största hot är människan genom illegalt fiske och att

de fastnar i vattenkraftverk. År 2008 togs en svensk ålförvaltningsplan fram och år 2018 infördes ett tre månader långt fiskestopp inom EU. I Sverige gäller fiskestoppen från första augusti till sista februari vilket är en period som det tidigare fångats väldigt lite ål så då ger inte fiskestoppen så stor effekt på ålfångsten. (Naturskyddsföreningen (2023) Ål - en akut hotad art).

Familjen Havet

I leken "familjen Havet" får eleverna namn på olika karaktärer t.ex. mamma säl Stina, torsken Tore m.fl. En historia läses upp om djuren och varje gång som eleverna hör sitt namn så ska de runda en kon som är en bit bort. I den här leken får eleverna mycket rörelse då deras namn dyker upp i historien ett antal gånger så att de behöver springa. Historien handlar om att rädda djuren från att fastna i ett gammalt fiskenät, ett så kallat spökgarn.

Anrikningsleken

I anrikningsleken berör vi hur mikroplaster påverkar organismerna. I leken får eleverna möta märkräftan som äts upp av sillen och som senare äts upp av torsken. I leken använder vi stenar (plankton) som eleverna samlar exempelvis när sillen fångar märkräftan eller när den i sig blir uppäten av en torsk.

I leken väljs två elever som är sillar och en elev som är torsk, övriga är märkräftor. Alla märkräftorna tar var sin sten (plankton) i sin hand. De blir jagade av sillarna som när de fångar en märkräfta får stenen. Om man som märkräfta blir av med sin sten får man ta en ny. Efter ett tag släpps torsken in i leken som kan jaga både märkräftor och sillar. Ingen kan ta torsken så den kan samla på sig rätt mycket plankton.

I slutet av leken går man igenom hur många "plankton" märkräftorna, sillarna och torsken har. Eleverna får även veta att "stenarna" innehåller mikroplaster och så diskuterar vi vidare.

Vilket djur i näringskedjan av märkräftan, sillen och torsken får i sig mest av mikroplasterna? Hur kan vi människor hjälpas åt för att minimera plasterna i havet?

Utvärdering

Efter att ha utfört aktiviteterna så har eleverna:

- Fått kunskap om den hotade ålen.
- Lärt sig några olika arter som lever i havet.
- Förstått vilka effekter som plast har för djurlivet i havet.

Programmet är kopplat till läroplanen



Hinderbana vid stranden.

och det centrala innehållet för NO i åk1-3

- Har lärt sig några arter i närmiljön och hur de kan sorteras, grupperas och artbestämmas.
- Har lärt sig enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem.

• Kan utföra enkla fältstudier och observationer i närmiljön.

• Kan utföra enkla naturvetenskapliga undersökningar.

TEXT OCH FOTO: LEONOR LAVRÖD SOLOGUREN
MARIETORPS NATURSKOLA



Hur renas avloppsvatten?

Gå på toan gör vi alla varje dag, men vart tar allt vägen när vi spolat? Det får eleverna lära sig genom denna aktivitet som med fördel görs utomhus, men även fungerar att göra inomhus. Kunskapen om hur vatten används och renas innan det släpps ut i naturens kretslopp igen ger en förståelse för vad vi får spola ner i toaletten och hur det tekniska kretsloppet av vatten fungerar i samhället.

Hur använder vi vatten i hemmet? Vad spolas ner i avloppet från toaletter, handfat och diskhoar?

Fyll ett genomskinligt kärl med cirka en liter vatten. Låt eleverna berätta vad de spolade ner i avloppet på morgonen innan de gick till skolan. Det kan vara tandkräm, smulor från smörgås eller annan fast föda, schampo, rester från te, mjölk, fil, varm choklad, toapapper, kiss och bajs med mera

Det är lämpligt att förbereda en låda där det finns en bit bröd, lite mjölk, te, chokladdryck, schampo,



Plastbytta till förvaring av materialet, plasttink till avfall, två glasbägare eller glasburkar, kaffefilter, gasbinda, sugrör, sked, finmaskigt nät, tratt, en burk med mikroorganismer och en burk med fällningskemikalier. Ge eleverna även information om reningsstegen.

äppeljuice (i stället för kiss), harpluttar eller annat torrt djurbajs, toalettpapper med mera. Allteftersom eleverna säger vad de spolat ner i avloppet tillsätts detta i kärlet med vatten.

Eleverna får cirka en deciliter av det nedsmutsade vattnet per grupp och uppdraget är nu att rena i tre steg för att vattnet ska bli så rent att det kan släppas ut i havet igen. Vattnet renas så att det blir badvatten, inte dricksvatten.

Till hjälp får eleverna utrustning och instruktioner om hur de tre stegen fungerar. De väljer själva hur

de nyttjar materialet de har tillgång till. Reningen sker från en glasbägare till en annan, om och om igen, så det är viktigt att rengöra bägarna mellan alla steg.

• **Mekanisk rening.** Med hjälp av galler tas skräp bort från avloppsvattnet. Här kan eleverna välja på nät, kaffefilter och gasbinda för att ta bort det ”stora” skräpet. I vilken ordning eller vad de nyttjar av materialet bestämmer varje grupp. De kan välja att rena flera gånger med olika material.



Mekanisk rening med gasbinda.



Mekanisk rening med kaffefilter.



Syresättning för att mikroorganismerna ska göra ett bra upptag av näringsämnen. Här gäller det att blåsa ut luft och inte suga in!



Dags att filtrera bort fällningen efter att kemikalierna tillsats.



Tillsats av mikroorganismer.

• **Kemisk rening.** Näringsämnen fosfor och kväve förs bort från avloppsvattnet genom tillsats av kemikalier (aluminiumsulfat eller järnsulfat). Blanda i kemikalierna så att de löses upp. Det räcker med en tesked av fällningskemikalierna. Snart bildas "flockar" som ser ut som små

tussar vilka drar till sig näringsämnen, främst fosfor som sedan sjunker till botten. När "smutsvattnet" innehåller mjölk är det lättare att få dessa flockar att bildas. Fällningen dekanteras (vätskan hålls ur medan bottenparten blir kvar) eller filtreras bort.

• **Biologisk rening.** Mikroorganismerna tar upp näringsämnen kväve och fosfor och på så sätt renas vattnet. Detta steg kräver syre för att mikroorganismerna ska trivas och förbruka näringen. Med hjälp av sugröret kan syre tillföras. Filtrering är nödvändigt efter detta steg.



Fällningskemikalierna bildar flockar som drar till sig näringsämnen.

Se till att det finns kvar en mängd av smutsvattnet som skapades från början, eftersom när alla steg genomförts jämför eleverna hur det renade vattnet ser ut med hur det såg ut från början.

Att diskutera

- Vad får man spola ner i toaletten?
- Varför är det viktigt att näringsämnen inte tillförs sjöar och hav?
- Var finns avloppsreningsverket i vårt närområde?
- Hur många liter vatten förbrukar vi per dygn?

Eleverna kan komplettera aktiviteten med att söka mer information på

hur avloppsvattnet tas om hand i den egna kommunen. Eventuellt kan studiebesök bokas på det lokala reningsverket. Vissa reningsverk har websidor med material för skolelever. Kemikalier kan köpas från företag som säljer läromedel till kemiundervisning. Om det är svårt att få tag på plankton (hinn- och hoppkräftor) i närområdet går det att beställa gratis från Algbanken på Göteborgs universitet:

<https://www.gu.se/marina-vetenskaper/om-oss/algbanken-gumacc#Best%C3%A4llning>

Denna övning har ingått i kursdagen "Vattnets kretslopp i samhället" för årskurs 6 på Solna naturskola under många år.

TEXT OCH FOTO: ELISABET BRÖMSTER
F.D. SOLNA NATURSKOLA

Länkar att läsa mer om avloppsvattenrening:

Naturvårdsverket

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avlopp/rening-vid-avloppsreningsverk/>

Svenskt vatten

<https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/avloppsfakta/hur-renas-avloppsvattnet/>



Kopplingar till centralt innehåll i Lgr 22

Biologi

Människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster. Naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den.

Kemi

Separations- och analysmetoder, till exempel filtrering, fällning, pH-mätning och identifikation av ämnen.

Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen.

Några kemiska processer i mark, luft och vatten samt deras koppling till frågor om miljö och hälsa, till exempel växthuseffekten, vattenrening och spridning av miljögifter.

Det är framförallt fyra saker som vi vill minska i avloppsvattnet innan det återlämnas till i naturen igen:

- Organiskt biologiskt nedbrytbart material, som leder till syrebrist i vattnet och därmed fiskdöd om det inte renas bort.
- Växtnäringsämnen som fosfor och kväve som leder till övergödning och algblooming i vattnet.
- Sjukdomsframkallande mikroorganismer som virus, bakterier och parasiter.
- Partiklar som kaffesump från diskvattnet eller toalettpapper för att inte få syrebrist eller grumliga vatten.

- Spola bara ner kiss, bajs och toalettpapper i toaletten
- Torka bort överflödigt matfett med hushållspapper före disk
- Överdosa inte tvätt- och diskmedel.
- Köp miljömärkta rengöringsprodukter
- Lämna farligt avfall på återvinningscentralen
- Lämna överblivna mediciner till apoteket



Köpa vatten på flaska eller bära med sig kranvatten?

Syftet med denna aktivitet är att visa ett sätt där vi enkelt kan spara både på miljö och ekonomi. Hur mycket vatten transporteras ut från Sverige och hur mycket transporteras från andra länder in i vårt land?

25 liter flaskvatten per person och år säljs i Sverige och från kranarna kan vi tappa rent friskt lokalproducerat vatten. Genomsnittspriset för en liter kranvatten i Sverige är cirka 5 öre. Då ingår förutom produktion och distribution även skydd av våra vattentäkter, rening av avloppsvattnet och hantering av dagvatten.

Flaskvatten kostar 250 gånger mer än kranvatten. Du kan dricka minst 250 liter kranvatten för samma pris som du köper en liter vatten på flaska. Flaskvatten kräver en förpackning som ofta är av plast och transport med båt, lastbil, flyg eller tåg. Transporten av 1 liter förpackat vatten ger upphov till mer än tusen gånger större koldioxidutsläpp än samma mängd kranvatten.

Att producera och leverera en liter flaskvatten drar minst 300 gånger mer energi än att tappa upp en liter vatten från kranen.

Kranvatten är alltid färskt och vårt mest kontrollerade livsmedel för att

det ska uppfylla högt ställda krav från Livsmedelsverket.

Aktivitet

Den här aktiviteten har ingått som ett moment i kursdagen "Vattnets kretslopp i samhället" för åk 6 på Solna naturskola.

Fyll tre numrerade kannor med vatten från kranen, flaskvatten och kolsyrat vatten. Om det finns tillgång till dricksvatten från egen brunn kan en fjärde kanna fyllas med det.

Låt vattnet bli rumstempererat för då är det lättare att känna smakskillnad. Eleverna får nu provsmaka en liten mängd vatten från de olika kannorna och gissa vilket vatten som är vilket och även ge utlåtande om hur de tycker att sorterna smakar.

Frågor att diskutera efter provsmakningen

- Vad innebär det att flaskvatten importeras?
- Hur mycket energi och utsläpp av koldioxid kan sparas om vi minskar importen av flaskvatten?
- Hur mycket pengar kan sparas om vi tar med egen vattenflaska med kranvatten?



Låt eleverna hälla upp en liten mängd vatten för att provsmaka från de olika kannorna.

Länkar där fakta kan hämtas

Livsmedelsverket

Import av livsmedel

<https://www.livsmedelsverket.se/foretagande-regler-kontroll/regler-for-livsmedelsforetag/importera-livsmedel>

Dricksvattenproduktion

<https://www.livsmedelsverket.se/foretagande-regler-kontroll/dricksvattenproduktion>

Förpackat dricksvatten

<https://www.livsmedelsverket.se/foretagande-regler-kontroll/dricksvattenproduktion/forpackat-dricksvatten>

Svenskt vatten

<https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/dricksvattenfakta/kranvatten-vs-flaskvatten/>

Fakta till denna artikel är hämtat från Svenskt vatten.

Kopplingar till Lgr 22

Centralt innehåll i biologi: Människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster. Naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den.

TEXT OCH FOTO: ELISABET BRÖMSTER
F.D. SOLNA NATURSKOLA





Med denna aktivitet får eleverna på ett konkret sätt mer kunskap om vad ett avrinningsområde är. Välj ett område i utemiljö som är kuperat, gärna både med berg i dagen och grönytor.

Elevernas uppdrag är att med naturmaterial i ett avgränsat område bygga upp ett samhälle där vissa förbestämda byggnader, funktioner och naturtillgångar ingår. Eleverna kan välja till vad som mer ska ingå i samhället. När allt är klart strilar de vatten över samhället för att se hur vattnet rör sig och på så sätt ta reda på om det finns ett eller flera avrinningsområden. Genom att hålla mycket vatten på en gång kan de studera hur samhället klarar ett

Inom området ska det finnas:

- Sjö, hav och en flod
- Jordbruk
- Köpcentrum
- Bostäder
- Industri (välj vad som produceras)
- Vattenreservoar till dricksvatten
- Bränslestation som säljer olika bränslen och har laddstation
- Energikällor till samhället
- Skola
- Sjukhus
- Naturområde

Ge samhället ett namn.

Ett avrinningsområde är en landyta avgränsad av höjdryggar från vilket mark- och ytvatten strömmar och bildar bäckar, åar och våtmarker. Vattnet rinner och samlas i landskapets lägsta punkt.

skyfall.

Nästa försök är att hålla ut vatten som färgats med karamellfärg som symboliserar förorenat utsläpp. Hur rör sig föroreningarna genom samhället?

Övningen kan fördjupas med att lägga in ett område inom samhället som symboliserar ett vattenskyddsområde för att lära mer om vad det innebär.

När alla försök är klara presenterar de olika elevgrupperna sina resultat för varandra och slutsatser dras gemensamt.

Vägar som leder in i avrinningsområden där det finns ett



Vägskylt som visar att vägen leder in i ett vattenskyddsområde.

vattenskyddsområde markeras med vägsyltar som upplyser om detta.

Aktiviteten har ingått i kursdagen "Vattnets kretslopp i samhället" för åk 6 på Solna naturskola.

Läs mer om avrinningsområde på SMHI

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/avrinningsomraden/avrinningsomrade-1.6704>

Läs mer om vattenskyddsområde på Havs och vattenmyndigheten

<https://www.havochvatten.se/avlopp-och-dricksvatten/dricksvatten-och-vattenskydd/vattenskyddsomrade.html>

Kopplingar till Lgr 22 Centralt innehåll

Kemi: Vattnets egenskaper och kretslopp

Biologi: Människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster. Naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den.

TEXT OCH FOTO: ELISABET BRÖMSTER
F.D. SOLNA NATURSKOLA



Kväverening, blåstångsex och dagsländor i Alhagens våtmark i Nynäshamn



Sista och nionde gången eleverna i Nynäshamns kommun träffar Nynäshamns Naturskola är i åk 9. Vi samlas då på parkeringen vid Alhagens våtmark. Våtmarken tar emot det renade avloppsvattnet från en stor del av kommunen sedan 25 år tillbaka. Naturskolan påbörjade sitt tema Kvävet's väg i Alhagens våtmark 2001 med några pilotklasser och har de senaste dryga 20 åren tagit emot alla klasser i åk 9. Vi gör det i samverkan med VA-avdelningen som låter oss vara där och nyttja deras arbetsbod och lusthus. De ser till att gräset är klippt och att vi får senaste rapporten om kvävereningen i våtmarken. I gengäld får de en årskurs elever utbildade varje år i hur våtmarken fungerar och vad som är lämpligt och inte lämpligt att spola ner i toaletten.

Inför dagen har lärarna möjlighet att förbereda eleverna med hjälp av den skrivna handledning som Naturskolan tagit fram. Den har under åren uppdaterats efter nya läroplaner, input från lärare och nya kunskaper inom området. För er som vill se handledningen finns den här på vår resurs-hemsida: http://www.nynashamnsnaturskola.se/pdfHtm/vatmark_ak9_lgr22_rev_jun2022.pdf

DAGEN I ALHAGEN

Dagen inleds med samling vid en karta över området för att eleverna ska se var de olika grupperna ska göra sina mätningar. Det är också viktigt att de får en känsla för hur stort området är. Det tar två veckor

för en vattendroppe att rinna från inlopp tills att den kommer till Östersjön. Under de två veckorna ska reningsprocessen med hjälp av bakterier ske. Förutom avloppsvatten kommer också regnvatten hit från Nynäshamns tätort. Avloppsvatten och regnvatten blandas en bit ner i systemet.

Eleverna samlas sedan i "lusthuset" som med lite god vilja kan husera en klass på 30 elever. Här inleds ett

samtal om kväve. Syftet med samtalet är att få en känsla för klassen och vilka förkunskaper de har, men också för att alla ska komma in på banan. Vi förvissas oss om att alla elever förstår att vi inte kan ta upp kväve via lungorna, utan att vi måste få i oss kväve genom födan. Frågan är hur kvävet kan hamna i växterna när det mesta finns i luften som luftkväve (78 %). Vi berättar om åska som gör att kvävet slås ihop med syre och bildar nitrat. Nitratet hamnar i regnet och göder marken och växterna kan ta upp det. Vi låter eleverna känna på en alrot med en stor knöl på. I knölar på alens rötter finns bakterier som kan fixera kväve från luften. Kväve som bakterierna inte behöver för sin tillväxt kan de ge till alen i utbyte mot socker från trädets fotosyntes. Kvävefixerande bakterier finns också i klöver- och baljväxter.

KVÄVE OCH BLÅSTÅNG

Därefter delar vi ut några föremål som eleverna ska diskutera med varandra. Frågan är vad de har med kväve att göra och hur kopplingen mellan de olika föremålen ser ut. Föremålen är: en flaska växtnäring, en köttbullsförpackning (utan



I lusthuset får en klass på 30 elever, med lite god vilja, plats.



Under årens lopp har vi varit tvungna att bekosta nya bryggor för att eleverna ska kunna ta sig ut genom den rika växtligheten. Denna är nu ersatt med en ny.

köttbullar), en burk röda bönor, en burk äppeljuice som ska föreställa urin, en planta blåstång, en bild på ett vattenlevande kräftdjur, en bild på en abborre och en bild på en gädda. Eleverna diskuterar och redovisar vad de kommit fram till. Ungefär så här: bönderna gödslar och odlar foder, korna äter foder, människorna äter köttbullar gjorda av komuskler eller bönor, proteinerna bygger muskler och överskottet bryts ner och hamnar i urinen. Vad händer om kvävet från urinen hamnar i Östersjön? Det är här som blåstången kommer in i bilden och blåstångvantarna åker på för att ge en lektion i blåstångens sexliv. Vi berättar om en natt i juni när det är vindstilla och fullmåne. Då släpper hanarna ut sina spermier i vattnet och honorna släpper ut sina ägg. Äggen befruktas och sjunker ner mot botten där de behöver få fäste på en hård yta. Är det för mycket kväve i vattnet kommer den fintrådiga och ettåriga algen grönsläck redan ha etablerat sig på stenar och klippor varpå äggen inte får plats och dör. Det blir då inga nya blåstångplantor.

Det innebär att kräftdjuren inte har någonstans att bo och få skydd, abborren får ingen mat och gäddan får inte heller någon mat. Kräftdjuren kan ju flytta in i grönsläck, men de ettåriga algerna dör på hösten. Det är bara en sommarbostad.

För att få denna kunskap om blåstången och hur den påverkas av övergödning har det krävts mycket



Efter hävningen gäller det att hitta de små dagsländelarverna som indikerar att det är gott om syre i dammarna.

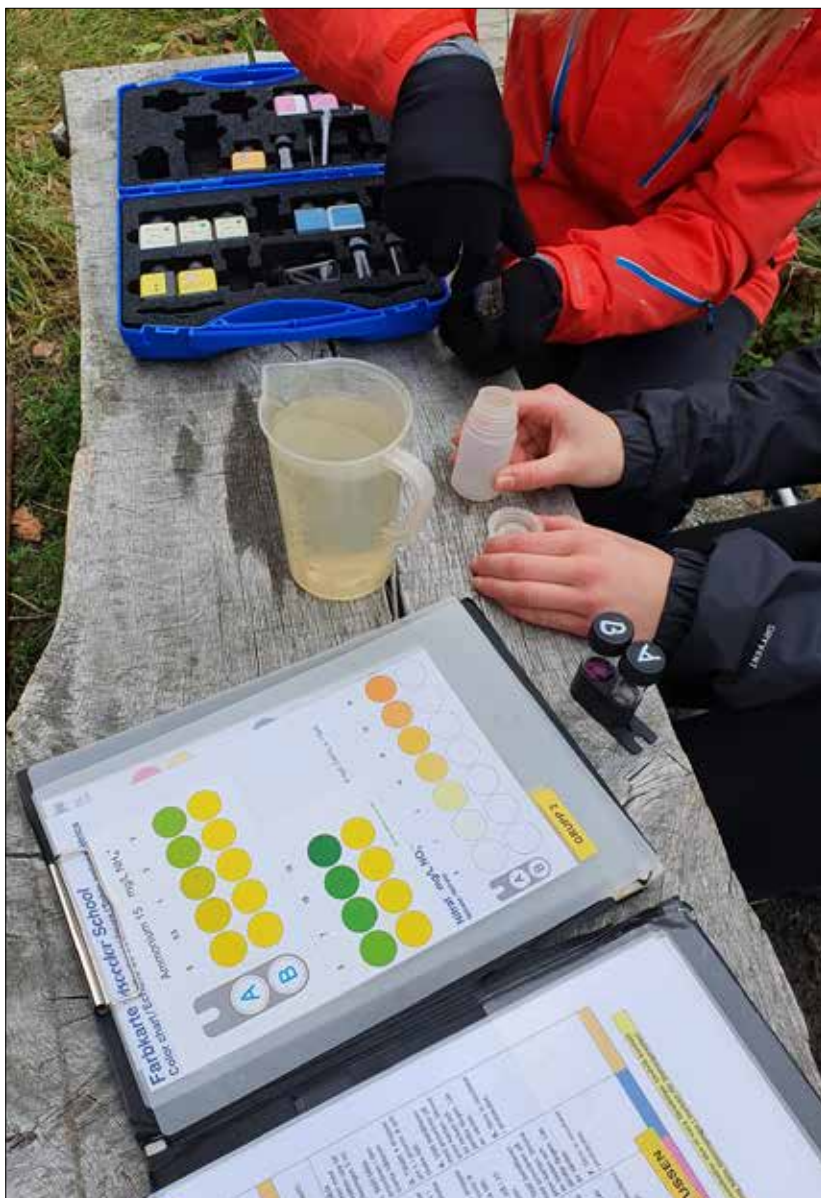
forskning och därför lyfter vi fram Lena Kautsky som ett bra exempel. Det var med hjälp av hennes forskning som politikerna på nationell nivå kunde ålägga alla kustnära kommuner att i slutet på 90-talet minska sina kväveutsläpp till hälften. Nynäshamns kommun valde att anlägga en våtmark 1997 som ett biologiskt reningssteg i anslutning till reningsverket.

UTRUSTNINGEN

Eleverna delas in i sex grupper. Alla grupper gör samma undersökningar, men på olika ställen i våtmarken. Grupperna får varsin kemiväska, en ryggsäck, två håvar och en balja. I ryggsäcken finns skrivunderlägg med instruktioner och protokoll, burk, kanna, pipett, sked och penna. Kemiväskan köper vi numer från Heraco och den innehåller de prover vi tycker är relevanta. Eleverna mäter ammonium, nitrit, nitrat, fosfat och pH-värde. Dessutom håvar de efter bioindikatorer med hjälp av planktonhåv och håv gjord av hushållsil på rundstav.

UNDERSÖKNINGARNA I FÄLT

Vi går med eleverna ut till dammarna för att de ska hitta sina provpunkter. På vägen stannar vi vid en al och pratar om varför alens blad inte ändrar färg som andra trädslädd gör på hösten. Kanske kopplar de ihop vad vi nyss pratade om när vi gick igenom hur växter får tag på kväve. Eftersom alen får sitt kväve från luften med hjälp av bakterier i rötterna behöver de inte hushålla och dra in



Nu för tiden köper vi vattenlabväschor från Heraco. De innehåller allt som behövs t.ex. test för ammonium och nitrat.

näringsen som andra träd gör. Istället släpper de sina blad gröna.

På ett ställe berättar vi lite om dammarna. De två inloppsdammarna är grunda och fylls på och töms växelvis för att det ska komma in syre i botten, vilket är viktigt för reningsprocessen. Från en damm till en annan finns en översilningsyta där vattnet rinner i en slänt och syresätts på så vis. Grupperna som håvar i dessa dammar bör hitta bottenlevande insekter som indikerar att det är gott om syre. De insektslarver de framförallt kommer att hitta är dagsländelarver och ibland hittar de enstaka nattsländelarver. Eleverna uppmanas att ta med sig alla djur som de hittar så att de kan undersöka

dem i sterolupp senare. För ett ovant öga kan det vara svårt att skilja dagsländelarver från flicksländelarver, därför tar de med sig sin fångst som bevismaterial.

När alla grupper är på plats går vi en vända till grupperna igen för att se om de behöver hjälp med något. Annars träffas vi igen på utsatt tid för lunch vid lusthuset.

LUPPSTUDIER

Efter lunchen är det dags att undersöka de vattenlevande djuren de håvat upp. Djurens namn förs in i protokollet och antalet antecknas för att få en bild av hur vanliga de olika djuren är i respektive damm. Det kan ju hända att det hittas någon

enstaka dagsländelarv även i en damm med syrebrist. Men en dagsländelarv indikerar inte att det i hela dammen är gott om syre. Det kan ju ha funnits tillräckligt med syre precis där de håvade eller att den levde närmre ytan och inte på botten. Eleverna studerar den biologiska mångfald som finns i dammarna och inser kanske att det är värdefullt att kombinera mångfalden med kväverening. Det blir flera ekosystemtjänster där bakterierna står för tjänsten kväverening, växterna för kolinlagring och den biologiska mångfalden ger en kulturell ekosystemtjänst med möjlighet till rekreation genom till exempel promenader med eller utan hund och fågelskådning.

Förutom dagsländelarver och nattsländelarver hittar eleverna ofta buksimmare, ryggsimmare, flicksländelarver, vattenbin, iglar, slamrörmaskar, snäckor, sötvattensgråsuggor, fjädermygglarver och planktonmygglarver. För många elever är det en fascinerande upplevelse, medan andra elever är mer skeptiska.

REDOVISNING OCH

HOPKNYTANDE AV SÄCK

När luppstudierna är klara samlas alla grupper vid bänkborden och vi tar fram den portabla vita tavlan, som egentligen inte är portabel utan i själva verket jättetung och står på en pirra. På den har vi schematiskt ritat reningsverket, dammarna och Östersjön. Sedan får varje grupp redovisa sina resultat. På tavlan skriver vi in ammonium- och nitratvärden som är de mest intressanta. Vi noterar också förekomsten av dagsländelarver och nattsländelarver. Oftast får grupperna resultat som styrker det de lärt sig om kvävereningen. Det innebär att det är mycket ammonium i början och lite i slutet, medan det är lite nitrat i början, mer i mitten för att sedan sjunka i de sista dammarna. Vi förklarar och ritar på tavlan hur bakterierna i de första dammarna livnär sig på ammonium och andas syret som finns löst i vattnet. Då nitrifieras ammoniumet (nitrifikation) och det bildas nitrat. Längre ner i systemet råder det syrebrist eftersom vattnet står still och dammarna är djupare. Där finns andra bakterier

som är nedbrytare och använder kolet i döda växter som energikälla och eftersom det inte finns syre löst i vattnet andas de istället syret som finns i nitraten varpå kvävet frigörs (denitrifikation) och lämnar vattnet som luftkväve. Och det är det som är poängen med hela våtmarken. Istället för att kvävet hamnar i Östersjön och göder de ettåriga fintrådiga algerna som exempelvis grönsläck så hamnar det i luften tillsammans med de andra 78 % kväve som redan finns där.

Eleverna får fotografera tavlan om de vill och ha som underlag när de sedan ska skriva sin rapport i skolan.

TEXT OCH FOTO: ROBERT LÄTTMAN-MASCH
NYNÄSHAMNS NATURSKOLA



Whiteboard för redovisning av resultat.

Kvävets väg i Alhagens våtmark - lärarens perspektiv

Naturskoledagen för år 9 har fokus på övergödning och rening av avloppsvattnet. Jag har valt att låta Naturskoledagen bli en del av ett större undervisningsområde i biologi och kemi. Jag kopplar även undervisningen till de globala målen, främst målen 6, 11, 14 och 15. Som slutuppgift ska eleverna lämna in en rapport, där data kommer ifrån Naturskoledagen. Frågeställningen i rapporten är: **Fungerar Alhagen som ett reningssteg för avloppsvatten?**

Uppstarten av området börjar med att eleverna får se på filmen *Vårt grisiga hav*. Även om filmen har några år på nacken får de en tydlig bild över problematiken i Östersjön. Efter filmen reflekterar eleverna enligt EPA-metoden. De skriver ner några meningar på ett papper - Enskilt. Efter några minuter redovisar de sina tankar för en klasskamrat - Parvis. Vi avslutar med att skriva några av deras fundering på tavlan - Alla. Vanliga frågeställningar är till exempel; Hur bidrar Sverige med utsläpp? Vad har kommunen för rening av sitt avloppsvatten? Hur kan vi minska algblomningen?

Nästa steg är genomgång

av avloppsverket lokalt. Som en åtgärd för att minska utsläpp av näringsämnen till Östersjön har Nynäshamns kommun anlagt en våtmark. Det är det sista steget i reningen. Genomgången av reningen av avloppsvatten är även en av uppgifterna inför Naturskoledagen i Alhagen. I lärarhandledningen från Nynäshamns Naturskola finns tydliga rekommendationer på för- och efterarbete för att stötta eleverna. Eleverna dokumenterar och förklarar de olika reningsstegen

i sin rapport. Inför fältstudierna går vi även igenom de kemiska stegen för nitrifikation och denitrifikation. Eftersom nitrifikationen sker i syrerikt vatten och denitrifikation sker i syrefattigt kommer eleverna häva efter smådjur. Förekomsten av olika arter ger indikationer på om dammen innehåller syrerikt eller syrefattigt vatten.

Fältdag i Alhagens våtmark

Vi träffas vid niotiden. Dagen börjar med en genomgång av kvävets kretslopp och konsekvenserna av att för mycket näring kommer ut i Östersjön. Olika föremål delas ut till eleverna, t ex en köttbullsförpackning, burk med gulaktigt vätska, blåstång och bilder på olika djur. Eleverna skriker oftast till när de tror sig hålla en burk med



Blåstångvantarna är ett viktigt inslag i inledningen av dagen.

kiss, men Naturskoleläraren försäkrar att det är äppeljuice med en skvätt ättika. Eleverna får några minuter på sig att fundera kring hur föremålet de håller i påverkar eller påverkas av övergödning. Efter genomgången demonstrerar Naturskoleläraren med mycket dramatik blåstångens kärleksliv. Efter all denna matnyttiga information är det dags för en mycket uppskattad fikapaus.

Naturskoleläraren går sedan igenom utrustningen eleverna ska använda sig av i fält. Efter en gemensam promenad visar Naturskoleläraren vid vilka dammar de olika grupperna ska genomföra sina tester. Eleverna börjar med kemiska tester av vattenkvalitén och hävar sedan efter djur. När eleverna är klara med fältarbetet går de tillbaka till samlingsplatsen. De äter lunch och får lite rast. Som vanligt lockar vattnet till olika upptåg och trots att de går i 9:an får man förmana dem att inte ramla ner i vattnet. Efter lunchuppehållet är det dags att studera djuren de hävat. Naturskoleläraren har ställt fram stereolappar och med hjälp av dessa försöker eleverna artbestämma djuren. Till sin hjälp har eleverna även böcker och självklart kan de fråga läraren. När grupperna är färdiga med djuren släpps de tillbaka i den närliggande dammen.

Naturskoleläraren samlar eleverna för att sammanställa alla gruppers resultat. På en stor whiteboard har våtmarken olika dammarna ritats upp. Grupperna redovisar i tur och ordning halterna av ammonium och nitrat samt vilka djur de hävade upp. Resterade resultat redovisar de i sin slutrapport där de även skriver in de andra gruppernas resultat för att kunna dra slutsatser om våtmarken fungerar som reningssteg. Efter att ha plockat ihop utrustningen avslutas dagen.

Tillbaka i skolan

Nu får eleverna sammanställa alla resultat och dra slutsatser kring frågeställningen. De funderar även kring felkällor och om det finns andra faktorer (t.ex. väder) som kan påverka resultatet. När eleverna har lämnat in sin rapport avslutar vi med att titta på filmen *Östersjön; Hot och hopp* som är en uppföljning av *Vårt grisiga hav*.

En stor fördel med att låta Naturskoledagen vara en del av ett större arbetsmoment är att eleverna får tillfälle att träna sig i att tänka och förklara i flera steg. Eleverna kan, som exempel, tydligt se att valet av maten de äter kan påverka blåstångens förmåga att föröka sig framgångsrikt. Upplägget visar tydligt hur komplex verkligheten är och hur vi tar ekosystemtjänster för givet.

LGR 22

Biologi

Natur och miljö

- Människans påverkan på naturen lokalt och globalt samt hur man på individ- och samhällsnivå kan främja hållbar utveckling. Betydelsen av biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Systematiska undersökningar samt granskning av information

- Fältstudier och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Formulering av undersökningsbara frågor, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.

Kemi

Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen

- Materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet visualiserat med hjälp av partikelmodeller. Grundämnen, molekyl- och jonföreningar samt hur ämnen omvandlas genom kemiska reaktioner. Atomer, elektroner och kärnpartiklar.

- Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen.

- Några kemiska processer i mark, luft och vatten samt deras koppling till frågor om miljö och hälsa, till exempel växthuseffekten, vattenrening och spridning av miljögifter.

• Systematiska undersökningar samt granskning av information

- Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Formulering av undersökningsbara frågor, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.

TEXT: YLVA SKILBERG
NYNÄSHAMNS NATURSKOLA
FOTO: LEIF BRANTING

Vårt grisiga hav 30 min
<https://ourbalticsea.com/dirty-waters/>

Östersjön Hot och hopp 55 min
<https://ourbalticsea.com/2019-threats-hope/>

6 RENT VATTEN OCH SANITET FÖR ALLA



15 EKOSYSTEM OCH BIOLOGISK MÅNGFALD



11 HÅLLBARA STÄDER OCH SAMHÄLLEN



14 HAV OCH MARINA RESURSER





Bilda vattenmolekyler

En tredjedel av eleverna är syreatomer (O) och har båda händerna utsträckta. Dessa har en tydlig markering på sig av något slag. Resten av eleverna är väteatomer (H) och har en hand utsträckt och en hand på ryggen. Väteatomerna har en annan tydlig markering på sig. Alla rör sig runt i ett avgränsat område och när man stöter i någons lediga hand tar man tag i den OM den inte har samma markering som en själv. Efter ett tag har alla lediga händer tagit slut och ett antal vattenmolekyler (H₂O) har bildats.

Vattnets kretslopp

I leken är eleverna vatten i olika ställen i kretsloppet, i havet, i molnen och i ån. Haven gör vågrörelser upp och ner med händerna och säger "skvalp". Åarna har handflatorna mot varandra och gör vågrörelser i sidled som en rinnande å och låter "blubb blubb". Molnen sätter händerna ovanför huvudet och viftar med fingrarna och låter som regn; "dripp dropp".

I början av leken är alla eleverna i havet och rör sig runt på en begränsad yta. När två elever som befinner sig på samma plats i kretsloppet möts, ska de göra sten, sax, påse. Då två hav möts får den som vinner gå vidare i vattnets kretslopp och bli moln (vatten avdunstar från havet och kyls av till små vattendroppar som bildar moln), medan den som förlorar förblir i havet. När två moln möts går vinnaren vidare till en å (regndropparna i molnet regnar ner på marken och rinner ut i en å), medan den som förlorar förblir moln. Då två åar möter varandra blir den som vinner till hav (vattnet rinner från

ån ut i havet) och den som förlorar förblir å. Leken fortsätter i vattnets eviga kretslopp tills läraren säger till. För att eleverna lättare ska komma ihåg i vilken riktning de ska gå i vattnets kretslopp kan läraren visa bilder av ett hav, ett moln och en å. Mellan bilderna kan sättas pilar. Källa: Borgå naturskola, Finland
Video av leken: https://youtu.be/b4_C5rpq3sc

Vattnets olika faser

Dramatisera hur vattenpartiklar rör sig i dess olika faser genom att låta eleverna röra sig runt och med kroppen tillsammans gestalta is, rinnande vatten och vattenånga. Varje elev är en vattenmolekyl, huvudet en syreatom och händerna är väteatomer.

I fast form bildar vattenmolekylerna en kristall som följer ett regelbundet mönster. Det är detta som gör att vatten i fast form skiljer sig mot alla andra ämnen. Is tar nämligen större plats och har lägre densitet än flytande vatten. För att lite förenklat illustrera detta ska eleverna gå ihop sex och sex och ställa sig i en liten cirkel. Eleverna lägger sina händer på huvudena på de två som står närmast och får själv två händer på sitt huvud. Det är så kallt att molekylerna nästan inte rör sig alls och eleverna ska därför stå stilla och bara gunga lite fram och tillbaka.

Säg till eleverna att ni ökar temperaturen och isen börjar smälta.

När isen övergår till flytande form löser kristallen upp sig och eleverna kan börja röra på sig. Beroende på vilken temperatur som vattnet har kan de röra sig antingen mer eller mindre.

Ni låtsas nu öka temperaturen mer och vattnet övergår i gasform.

Vatten i gasform är flyktigt och molekylerna rör sig helt oberoende av varandra. Eleverna ska därför röra sig snabbt i räta banor och om de krockar med någonting ska de vända sig 90 grader och fortsätta på det hållet tills de krockar med något och då vända sig i 90 grader igen.

LGR 22

Idrott och hälsa

Centralt innehåll i åk 1-3

- Lekar och rörelse i natur- och utemiljö.

Centralt innehåll i åk 4-6

- Lekar och andra fysiska aktiviteter i skiftande natur- och utemiljöer under olika årstider.

De naturorienterande ämnena

Centralt innehåll i åk 1-3

Material och ämnen

- Vattnets olika former: fast, flytande och gas. Avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelning.

Kemi

Centralt innehåll i årskurs 4-6

- Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen
- Materiens uppbyggnad visualiserad med hjälp av enkla partikelmodeller
- Vattnets egenskaper och kretslopp

Centralt innehåll i årskurs 7-9

- Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen
- Materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet visualiserat med hjälp av partikelmodeller

TEXT: ANNA ROSDAL
NATURSKOLAN I LUND

FOTO: ROBERT LÄTTMAN-MASCH



TIPS FÖR ATT SÖKA VETENSKAPLIGA ARTIKLAR

Alla databaser är inte tillgängliga utanför universitet och högskolor men några stycken finns. Exempel på fritt tillgängliga databaser är eric och pubmed.

Ett tips för att komma åt eric och andra informationskällor är att söka via Skolforskningsinstitutet hemsida där mycket forskning finns tillgänglig.

1. Sök: Skolforskningsinstitutet
2. Databaser ligger under rubrik forskningssammanställningar

– Informationskällor för forskningsbaserad undervisning (vänstra listen).
3. Välj önskad informationskälla och gör din sökning.

Allmänna tips gällande sökning
Använd sökord på engelska. Använd dig av AND eller OR mellan dina sökord (ex outdoor learning AND pupils (du får fram artiklar som handlar om både outdoor learning och pupils. Söker man på outdoor

learning OR pupils får du fram artiklar som handlar antingen om outdoor learning eller pupils men även kombinationen. Du får betydligt fler artiklar om du använder OR men detta medför samtidigt att du får en väldigt stor mängd artiklar.

OBS använd versaler för orden AND och OR.

För att ytterligare begränsa din sökning gällande vetenskapliga artiklar kan man som i t.ex databasen eric kryssa för olika intervall vad gäller publikationsdatum mm samt sätta ett kryss i rutan "peer reviewed only".

TEXT: KATARINA HARALDSSON
VETENSKAPLIG LEDARE FoU
BUF HALMSTAD KOMMUN
ENSKILD MEDLEM I NATURSKOLEFÖRENINGEN

Naturskolekonferens 2024 med klimattema

Tiden går snabbt. Det är redan oktober och vi är halvvägs till nästa naturskolekonferens! Den 8 – 10 april 2024 är ni alla välkomna till Naturskolornas årliga konferens i Stockholms södra skärgård. Närmare bestämt Gålö havsbad i Haninge kommun.

Det blir som vanligt tre dagar, från lunch till och med lunch, med samtal, workshops och föreläsning. Föreläsare i år kommer vara Alasdair Skelton, professor i geokemi och petrologi. Alasdair anordnar klimatvandringar i Stockholm där han pratar om klimatförändringen i ett geologiskt perspektiv. Alasdairs budskap är: Det blir varmare. Det är vi. Det vet vi säkert. Det är illa. Vi kan lösa det!

Konferensen börjar med lunch måndag den 8 april. Det kommer att gå gemensam buss ut till Gålö från någonstans det

är lätt att ta sig till, troligen Stockholm cityterminal.

Konferensen avslutas med lunch onsdag den 10 april. Kl 13 kommer det att gå gemensam buss tillbaka från Gålö till samma plats vi hämtade upp folk på.

Vi återkommer med plats vid anmälan.

Hälsar Region Stockholm

Kort program

Måndag 8/4

Invigning, föreläsning och föreningens tid med styrelsen

Tisdag 9/4

Årsmötesförhandlingar, workshops och festmiddag

Onsdag 10/4

Workshops och avslutning



NATURRUTAN

Jordens användbara sötvatten

Jordklotet består till 70 % vatten och 30 % land. 97,5 % av allt vattnet är saltvatten och bara 2,5 % är sötvatten. Men det är inte allt av sötvattnet som vi kan använda då mycket är bundet i glaciärer eller är grundvatten som är så långt ner i marken att vi inte kommer åt det.

Syfte: få en förståelse för hur lite av jordens vatten vi har tillgång till och kan använda

Du behöver:

- 3 genomskinliga bägare som rymmer 1 liter
- teskedsmått
- salt
- 1 liter vatten som du färgat för att det ska synas bättre

- Märk de olika bägarna med A, B, C.

- Fyll bägare A med 1 liter vatten. Denna mängd symboliserar allt vatten på jorden.

- Häll över 2,5 cl (5 tsk) i bägare B. Detta är sötvatten.

- Häll salt i vattnet som är kvar i bägare A. Så här mycket av jordens vatten är saltvatten.

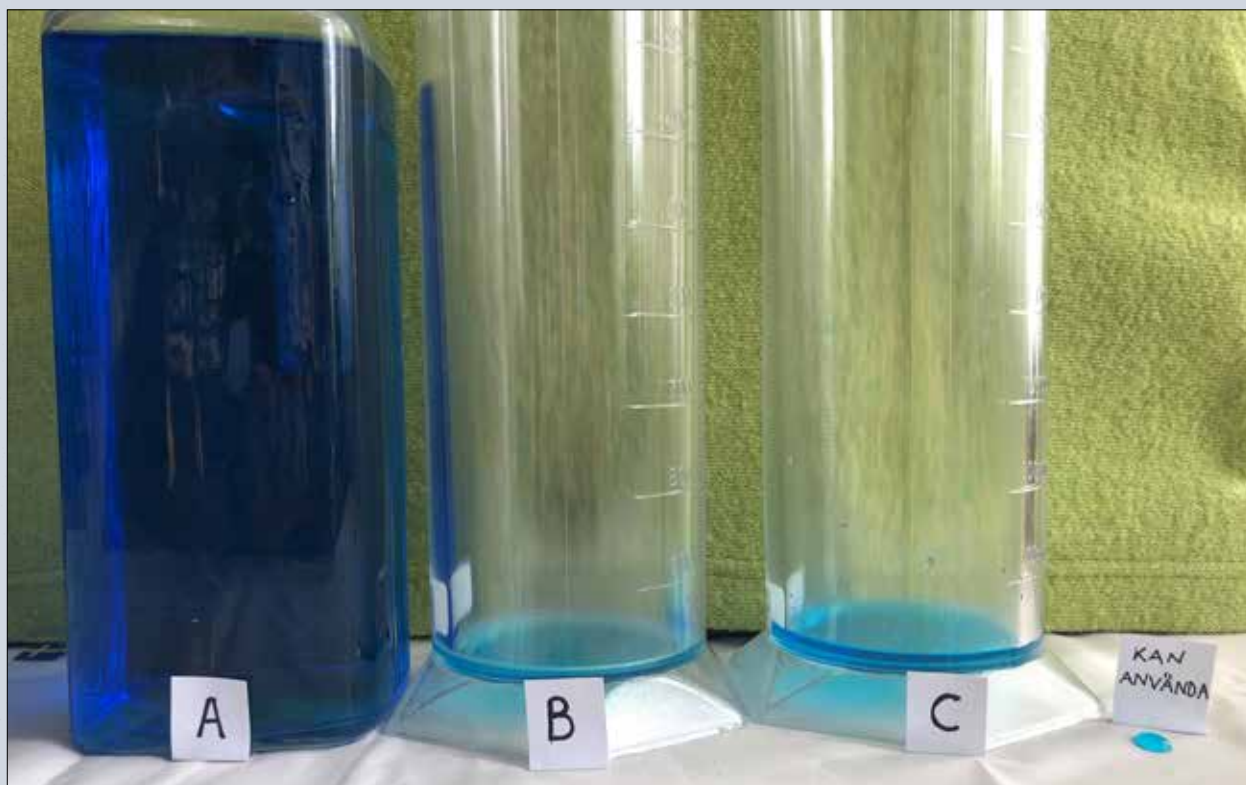
- Häll 2/3 (ca 3 tsk) ur bägare B till bägare C. Vattnet i bägare C är bundet i glaciärer.

- Den 1/3 (ca 2 tsk) som finns kvar i bägare B är grundvatten.

- Ta en droppe av grundvattnet i bägare B på ditt finger. Det vatten som är kvar i bägare B är grundvatten som inte går att nå.

- Droppen på ditt finger är sötvatten i sjöar, floder, bäckar och åar som vi människor ska samsas om tillsammans med växter och djur.

TEXT OCH FOTO: ANNA ROSDAL
NATURSKOLAN I LUND



ATT LÄRA IN UTE-SERIEN



Beställs på www.outdoorteaching.com

Läromedel från www.outdoorteaching.com

Att lära in matematik ute 2, 2012, bok av Molander, Bucht, Wejdmark, Lättman-Masch, 218 kr inkl moms.

Att lära in engelska ute 2, 2016, bok av Lotta Carlegård. 218 kr inkl moms.

Leka och lära matematik ute. Förskolan. 2007, Bok av Molander, Strandberg, Lättman-Masch, Wejdmark, Bucht, Kjellander. 218 kr inkl moms.

Leka och lära språk ute. Förskolan. 2017, Bok av Molander, Bucht, Engman, Axellie 218 kr inkl moms.

Play and learn mathematics outdoors. 2007, Bok av Molander, Strandberg, Lättman-Masch, Wejdmark, Bucht, Kjellander. 218 kr inkl moms. Engelsk översättning av boken ovan.

Att lära in ute året runt, andra rev. uppl. 2011, bok av Lättman-Masch och Wejdmark, Nynäshamns Naturskola, 218 kr inkl moms. B

Att lära teknik ute, andra rev. uppl. 2017, bok av Carina Brage. 218 kr inkl moms.

Att lära in svenska ute, andra rev. uppl. 2016, bok av Lättman-Masch, Wejdmark, Wohlin, Persson, Grantz, Lindblad, Sang. 218kr inkl moms.

Att lära in SFI ute, 2019, bok av Grantz, Lindblad, Lättman-Masch, Wejdmark, Wohlin. 218kr inkl moms.

Att lära in ute. Övningar i bakfickan. 2013, bok av Molander, Bucht, Lättman-Masch, Wejdmark 99 kr inkl moms.

Leka och lära naturvetenskap och teknik ute. andra rev. upplagan 2020. Bok av Lättman-Masch, Wejdmark, Jacobsson, Persson, Ekblad. 299 kr inkl moms.

Att lära in ute för hållbar utveckling, 2015, bok av Behrenfeldt, Brömster m.fl. 299 kr inkl moms.

Learning in the outdoor classroom, 2015, antologi på engelska med aktiviteter från olika böcker i Att lära in ute-serien. 130 kr inkl moms.

Att lära in de globala målen ute. 2019. Finns **att ladda ner gratis på www.outdoorteaching.com**

Småkryp på land, bok av Molander och Bucht, 69 kr inkl moms.

Hantverk, estetik och slöjd, 2015, bok av Ingemar Nyman, 249 kr inkl moms.

Naturkontakt, berättelser, bok av Ammi Wohlin, 60 kr inkl moms.

Andra läromedel inom utomhusundervisning

Arbeta med naturvetenskap på ett lekfullt sätt i f-3 2018 bok av Helena Osswald och Ewa Wiklund, Natur och kultur

Utomhusdidaktik, bok av Lundegård, Wickman, Wohlin, Studentlitteratur

Friluftslivets pedagogik: en miljö- och utomhuspedagogik för kunskap, känsla och livskvalitet. Bok av Britta Brügge, Matz Glantz och Klas Sandell (red.) 2018 (5e reviderade uppl.). Liber, Stockholm.

Utomhuspedagogik - Lärmiljö, närmiljö och det utvidgade klassrummet. Antologi 2019

Utomhuspedagogik som kunskapskälla : närmiljö blir lärmiljö. 2007.

Utomhusundervisning - En handbok, Maria Hammarsten 2022.

Välkommen in i naturen, omarbetad och nyinspelad 2012, finns på iTunes, Gerd Strandberg, gerd.strandberg@gmail.com

Med öppna ögon, musik-CD, Gerd Strandberg, gerd.strandberg@gmail.com

Matematikmusik, musik-CD, Gerd Strandberg, gerd.strandberg@gmail.com

Bland vattenfisar och virvelbaggas i Vattenriket, 50 kr inkl moms + porto. Beställs genom sam.peterson@kristianstad.se