

# EKOLOGI PÅ SKOLGÅRDEN 12 augusti 2015

## Dokumentation



### Ekologi

Grekiska: oikos = hus/hushåll, logos = lära  
= läran om hushållningen i naturen  
= läran om sambanden mellan organismerna och deras miljö

### En ekologisk samsaga

Det var en gång en by på Borneo, långt borta i Ostindien.

I den byn blev folk sjuka av malaria, som spreds med stora myggor som sticks.

Då kom en flygmaskin och sprutade DDT över byns marker, så att myggorna dog och alla var glada.

I byn fanns det gott om kackerlackor. Dom blev också fulla av DDT, men kackerlackorna dog inte.

Så kom det sig, att odlorna i byn, som gärna åt kackerlackorna, fick så mycket DDT i sig, att dom blev väldigt trötta och slöa.

Och när odlorna blev slöa, kunde katterna i byn komma och ta dom.

Och så fick katterna DDT i kroppen och dog.

Och när katterna var borta, kom det massor av råttor och möss från skogen runtomkring och slog sig ner i byn.

Och råttorna hade småkryp i pälsen, som spred pest till människorna i byn. Och nu var ingen glad längre för efter allt besvär hade man bara fått pest istället för malaria.

Snälla människor hjälpte byn att skaffa nya katter, som skulle ta råttorna, som hade insekter i pälsen, som spred pesten. Och så var alla glada igen.

Men så en vacker dag – krasch! – började taken i byn rasa in. Krasch! Hela hus började falla sönder, därför att trävirket var genomborrat av små, små insektslarver. Dom insekterna hade odlorna hållit efter. Men odlorna hade ju katterna tagit.

Så när man blivit av med både malarian och pesten, då hade man ingenstans att bo.

### Citat

*”Om gud fader allsmäktig hade frågat mig till råds innan han satte igång skapelsen skulle jag definitivt föreslagit något enklare”*

Kung Alfonso X den vise av Kastilien, 1252-1284

### Ägleken

Den här leken beskriver olika djurs behov (här älgen och vargen) och hur tillgången på dem styr deras överlevnad – alltså en liten del av ett ekosystem.

De tre viktigaste kraven för att överleva är vatten, mat och skydd. Vad innebär det här för älgen respektive vargen? Diskutera med barnen innan ni börjar att leka!

(Del 1 av leken är tagen ur boken ”Friluftslivets pedagogik” av Britta Brügge)

### Del 1:

Gör bolinjemarkeringar (med t.ex. koner) ca 10 meter mellan varandra - i kortsidorna av planen. Dela upp gruppen (minst 15 personer för att fungera bra) så att en fjärdedel står vid ena bolinjen och resten vid den andra. Stå med ryggarna mot varandra.

Den lilla gruppen är nu älgar. De övriga representerar **behoven: vatten, mat och skydd**. Vem som är vad bestämmer var och en själv vid varje ny omgång av leken genom att visa tecknen: vatten = händerna mot munnen, mat = händerna på magen, skydd = händerna som ett tak över huvudet. Älgarna väljer vad de vill ha av vatten, mat eller skydd genom att visa respektive tecken.

På signal vänder sig alla om. Nu gäller det för älgarna att springa och hämta det de behöver (något av

behoven som visar samma tecken). Alla som blir hämtade av en älg går över till ”älgnsidan” och blir också älg. De älgar som får sina behov tillgodosedda överlever och kan få ungar = det blir fler älgar! Den älg som inte får tag i vad den behöver ”dör” och får gå över till det andra laget. När älgen dör bryts den ner i naturens kretslopp och blir näring till växterna t.ex. tallar som älgen har som favoritföda!

Vid varje ny omgång bestämmer man på nytt vad man vill vara eller vad man har behov av i de båda grupperna. Varje ny omgång av leken motsvarar ett år.

För att synliggöra vad som händer under en längre tidsperiod kan man rita ett diagram som visar antalet älgar varje år.

Vad händer om ingen visar samma tecken? Katastrof, älgarna är utrotade! Du kan som ledare efter en stund styra behoven för att visa vad som händer vid obalans t.ex. att det blivit torka (inget vatten) eller att skogen huggits ned (ingen mat, inget skydd). Visa till behoven att ingen får visa t.ex. vatten.

I leken ser man konkret vad som händer om den ekologiska balansen rubbas. Det ger tillfälle till diskussioner om hur man kan påverka naturen. I och med att man ritat diagram får man förståelse för detta. Matematiken kan också komma in genom olika beräkningar av t.ex. hur många älgar, procentuellt, som överlever varje år.

## Del 2:

Nu kommer rovdjuren in! Vargarnas favoritmat är älg. En vargflock (ca 4-8 vargar) behöver 1-2 älgar i veckan. De jagar även andra mindre djur, men älgar är bäst eftersom det är mycket mat per djur. Låt en elev vara varg och släpp in den att jaga när älgarna söker efter sina behov. Den som bli kullad av vargen blir också varg. Vargar som får tillräckligt med mat överlever och föder valpar, och det blir fler vargar. Fortsätt leken, nu med två jagande vargar osv. Vad händer med älgarna när vargarna blir många? Räcker maten till för vargarna då? Vad händer när det inte finns tillräckligt med mat åt vargarna (minskar i antal, flyttar till nytt revir)? Hur går det för älgstammen då (det blir fler älgar)?

I den här delen av leken får man en bild av balansen mellan rovdjur och bytesdjur.

Här kan man naturligtvis plocka in jägare som skjuter älgar = vår påverkan på balansen som ”predator”.

Vi jagar ju samma byte som vargen.

Prova gärna leken med andra djur i ekosystemet!

## Biologisk mångfald i en rockring

I den här övningen finns möjlighet att träna på ett naturvetenskapligt arbetssätt, vilket innebär:

1. Frågeställning - Vi valde: Var är mångfalden störst?
2. Hypotes – att göra en kvalificerad gissning vad svaret ska bli.
3. Resultat – hur blev det?
4. Slutsats, som också kan leda till en ny frågeställning och ett nytt försök...

Vi jämför olika biotoper för att förstå begreppet biologisk mångfald. Eleverna jobbar i smågrupper.

Undersök två olika biotoper t.ex. en äng, en barrskog, en lövskog, en asfaltsyta, en gräsmatta, en KRAV-odlad åker, en icke-KRAV-odlad åker, en gammelskog eller naturreservat, en dikesren, en granplantering, en bokskog. Varje grupp väljer ut och markerar med en rockringar eller rep två lika stora ytor i två olika områden. Grupperna undersöker vilka växter och djur som finns i ytan innanför rockringen i respektive område och samlar/antecknar hur många olika arter (växter, djur, svampar m.m.) som lever där. Växterna tejpas upp på papperet och djuren samlas in i burkar eller skrivs upp på papperet. I den här övningen är det inte nödvändigt att veta namnen på arterna, bara se att de är olika t.ex. 3 olika sorters spindlar.

Inför redovisningen räknar varje grupp hur många växter respektive djur de hittat i vart och ett av sina områden. I vilken biotop var det mest biologisk mångfald och i vilken minst? Var det någon yta som i stort sett var en monokultur?

Här blir det säkert naturligt med nästa frågeställning som eleverna denna gång kan vara med och formulera samt utforma undersökningen för: Varför är det olika? Nu kommer de abiotiska (icke biologiska) faktorerna in som t.ex. ljus, näringstillgång i marken, temperatur och fuktighet. Detta kan man undersöka med en subjektiv bedömning eller med hjälp av olika instrument.

Fortsätt gärna med att artbestämma en del av det ni hittat.

*Material:* rockringar/hopprep, vita dukar, pennor, papper, tejpullar, saxar, småburkar, ev.luppar, ev. bestämmningslitteratur

### Sortering av växter och djur

- Valfritt sätt (färg, form, storlek) – vilka hör ihop?
- Djur: efter antal ben (0, 6, 8, fler än 8)
- Systematik djur. Vi delade in i: leddjur (insekter, spindlar, kräftdjur), blötdjur (sniglar, snäckor), maskar, övrigt

### Intervjukull: Vad behöver växter och djur för att leva?

Den här leken är ett sätt att inleda eller sammanfatta något ni arbetar med. Det kan t.ex. handla om att fånga in barnens uppfattningar av vad ett rovdjur är innan ni börjar med det temat, att sammanfatta det ni arbetat med med frågan ”Vad behöver ett träd för att leva?” eller att utvärdera en utedag med frågan ”Vilket var ditt bästa naturspan idag?”. Grunden i leken är densamma. Frågan bestämmer du.

#### Så här går det till:

Utse 1-3 kullare. Den som blir kullad står stilla med handen uppräckt (”Jag vill säga något!”). Övriga som inte är kullade eller kullare kan befria den kullade genom att med en ”låtsasmikrofon” ställa intervjufrågan t.ex. Vad är ett rovdjur? Vår fråga var: Vad behöver växter och djur för att leva?

När den kullade svarat är han/hon fri att springa igen. Kullarna får inte kulla under intervjun eller lurpassa. Byt kullare efter ett tag.

Samla alla efter lekens slut och sammanfatta det som kommit fram under intervjuerna. Svaren i det här fallet kan t.ex. bli: syre, vatten, mat, abiotiska faktorer (= icke biologiska faktorer t.ex. ljus, näringstillgång i marken, temperatur och fuktighet), skydd.

Fortsätt med övningarna nedan för att illustrera de olika behoven.

*Material:*

Lekband till kullarna

Koner eller rep att avgränsa lekplanen med

### Fotosyntesen (syre):

#### 1. Klorofyllerna (ur boken Hej Natur! av Anders Rapp)

Be eleverna att hämta varsitt grönt blad. Förklara att det innehåller massor av små fabriker – en liten smula (1 kvadratmillimeter) innehåller ½ miljon kloroplast (som fabriken heter)! Tänk – de måste verkligen vara pyttesmå...

När eleverna hämtar sina blad tar du fram ditt jätteblad, som är lock till en hink (som du stoppat ned en påse med texten syre på och en påse med socker i). Här är en av världens bästa fabriker! Titta det sitter till och med en skorsten på lövet – på skoj förstås...

Vad behövs det för att tillverkningen ska gå igång? Vilka ingredienser behövs? Låt eleverna fundera och förhoppningsvis efter lite klurande komma fram till att det behövs koldioxid och vatten. Låt en elev blåsa koldioxid i en påse som läggs ned i hinken under locket. En annan elev får hälla i vatten ur en vattenkanna.

Nu finns det saker att tillverka av, men hur ska vi få fart på fabriken? Kan det vara ström som fattas? (visa en sladd) Eller behövs det olja eller bensin? (visa flaska med ”olja/bensin”) Eleverna kommer säkert på att det är solen som ger energi till fabriken. Vad bra! Då väntar vi! Vi väntar och väntar men inget händer... Visstja! Vi har ju glömt att släppa in fabriken små arbetare ”klorofyllerna”. (stoppa ner små gröna figurer t.ex. gjorda av filmburkar). Nu hörde jag något! Fabriken verkar vara igång nu!

Nu undersöker vi vad man tillverkar i fabriken: Ta upp påsen med syre (text på) och påsen med socker (utan lapp på). Låt eleverna smaka på sockret: Vad är det här?

För de äldre barnen är det nu dags att införa begreppet fotosyntes: av solljus (energi), koldioxid, vatten och medverkan av klorofyll blir det alltså syre och socker (energi)!

## 2. Klorofylltryck

I den här övningen får eleverna bekanta sig lite närmare med det gröna klorofyllet i bladen. Växterna är gröna eftersom det dominerande färgämnet är klorofyll. Klorofyll fångar upp ljus av vissa färger effektivare än andra. Solens vita ljus innehåller en blandning av regnbågens alla färger. Blått och rött ljus tas effektivast upp av klorofyll. Kvar blir framför allt grönt ljus som reflekteras och sprids.

Lägg en bit vit (ljus) lakansväv på ett plant underlag. Lägg ett grönt blad på tyget och vik över så att du får tyg både under och över bladet. Banka med hjälp av en hammare genom tyget på växten så att den färgar av sig på lakansväven. Vik upp och plocka bort de växtdelar som fastnat i tyget. Klorofyll är inte vattenlösligt, så det går att tvätta skapelserna i maskin (har provat i 40 grader med kulörtvättmedel).

## Vattnets kretslopp (vatten)

Vattnets kretslopp studeras naturligtvis bäst i naturen. Se hur vattnet avdunstar en solig dag t.ex. genom att göra små vattenpölar på asfalten och studera hur de minskar efter en tid. Dra gärna ett streck med en krita längs vattenkanten då och då för att se hur pölen minskar. Titta på molnen en regnig dag och studera hur vattnet samlas på marken i små och sedan större strilar osv.

Vattnets kretslopp rör sig över ett stort område från hav till land och kan vara svårt att greppa, så en minimodell kan hjälpa till i förståelsen:

Håll kokande vatten i en glasburk och sätt på ett tätt lock. Redan när ni håller i vattnet kan ni konstatera att vattnet ångar av sig. Lägg isbitar/en kylklamp på locket för att illustrera hur regnet bildas när ångan kyls av uppe i molnen. Efter ett tag börjar det ett ”regna” i burken.

## Näringskedja/näringsväv (mat)

### 1. Skapa egna näringskedjor och kretslopp

Använd de växter och djur ni hittat när ni undersökte mångfalden i en rockring och låt grupperna bilda små enkla näringskedjor med hjälp av dem t.ex. blomma - fluga – spindel. Låt grupperna redovisa för övriga genom att hålla i sina växter och djur och koppla ihop i armkrok. Diskutera vad som skulle hända om man tog bort (eller förgiftade) något i kedjan (om växterna och djuren bara var beroende av denna föda). Verkligheten är ju mer komplex med näringsvävar, men det är lättare att börja med enkla kedjor.

Vad händer när köttätaren t.ex. spindeln dör då? Nu är det dags att koppla på nedbrytare och göra ett kretslopp. Plocka in t.ex. en gråsugga och kroka ihop till en ring, eftersom växten sedan kan suga upp näringen som nedbrytarna tagit fram. Förklara att nedbrytarna även äter döda växtätare och växter, även om det inte syns i det här exemplet.

### 2. Minikompost (ur Naturskoleföreningens bok Att lära in ute för hållbar utveckling)

Att på nära håll kunna studera nedbrytarens arbete är spännande. Ett enkelt sätt är att bygga en minikompost som eleverna matar och sedan studera vad som händer. Här är ett förslag på en lättkött variant, en ”snask-mask-ask-slask” för maskar eller gråsuggor.

Börja med att göra 10-30 hål i botten på den ena burken. Försök att få dem ca 3 mm i diameter.

Om hålen är för stora trillar maskarna igenom och om de är för små blir komposten sumpig.

Täck botten i burken med 2-3 cm jord och några vissna löv. Det ska vara ordentligt fuktigt.

Placera burken med jord i burken med hel botten. Om

burkarna passar ihop blir det ett utrymme mellan de båda bottenarna. Den undre burken fungerar som dräneringskär.

Nu är det dags för maskarna att flytta in och att ge dem mat. Ge bara lite mat i början och prova först med en liten bit av t.ex. ett äpple. 5-10 maskar äter högst 1-2 äppelskrottar i veckan. När maskarna förökats går det åt mer mat. Täck maten med lite sågspån, barksmulor, kaffesump eller jord för att förhindra mögel på de kladdiga fruktresterna.

Ställ burken där det inte är för starkt ljus och se till att hålla den fuktig men inte sumpig. Det är bra om det alltid finns lite vatten på botten i dräneringsburken. Lagom rumstemperatur är 15-20 grader. Sätt på locket som du gjort många pyttesmå hål i. Det hindrar fruktflugorna.

Istället för maskar kan du låta gråsuggor flytta in i burken. Då blir det en ”gråsugg-tugg”.

Material: 2 lösgodisburkar varav en med lock, jord utifrån t.ex. en rabatt (blomjord är ofta steril), några löv, daggmaskar av samma art (lövmask eller kompostmask är bäst), syl eller hammare och spik

Idén kommer från Kennert Danielsson vid Göteborgs Botaniska trädgård. Tidigare arbetade han i Askim med en av landets första Naturskolor.

### 3. **Näringspyramid** (ur Naturskoleföreningens bok Att lära in ute för hållbar utveckling)

Formera ett rep som en stor pyramid och lägg ut grenar/rep för att markera de olika nivåerna. Förklara och diskutera vad pyramiden verkligen visar. Det kan vara enkelt att börja från toppen och förklara att ett rovdjur behöver äta de tio mindre djuren för att överleva som i sin tur måste äta upp alla växterna. Pyramiden beskriver energiflöden eller mat som eleverna skulle säga.

Diskutera hur många av varje växt- eller djurart man kan vara i varje nivå och om alla kan vara rovdjur. I en pyramid med tre nivåer är den korrekta fördelningen 100-10-1. Detta kan man antagligen inte visa i en vanlig klass med ca 25 elever men 20-3-1 kan ändå bli illustrativt.

Nu måste hela gruppen samarbeta för att visa detta samband. Alla väljer varsin växt eller ett djur (helst något ni hittat ”live” eller på bild) och placerar sig på rätt nivå i pyramiden. Här bör man benämna växterna som producenter, växtätarna som förstahandskonsumenter och rovdjuret som andrahandskonsumenter eller toppkonsumenter. Låt hela gruppen fundera och diskutera hur man ska göra för att det ska fungera. Låt eleverna prova och ställa frågor istället för att berätta hur de ska göra!

När så hela gruppen är inplacerad är det enkelt att visa och diskutera olika saker:

Nu blev det missväxt och hälften av växterna dog, hur går det för växtätarna då? Och vad händer med rovdjuret? Detta beskriver populationskurvor och varför de kan svänga så kraftigt i antal.

Diskutera även människans roll i pyramiden t.ex. när vi sprider miljögifter i naturen och hur de vandrar uppåt i pyramiden.

(Fler exempel finns i boken.)

### **Artrace** (ur Naturskoleföreningens bok Att lära in ute för hållbar utveckling)

I boken är det här en övning där man under en vandring till olika biotoper tillsammans samlar in så många växter och djur som möjligt på varje plats under en given tid t.ex. tre minuter. Några elever tar på varje plats ansvar för att studera biotopen lite närmare och titta på hur det ser ut där. När vandringen är slut och resultaten sammanställts kan man diskutera skillnaden i mångfalden på de olika platserna och vad det kan bero på.

Vi använde insamlingsmetoden på en plats (”hela skolgården”) för att snabbt få in material till övningen nedan.

### **Sortering efter roller i ekosystemet**

Låt eleverna samla in växter och djur på skolgården eller någon annan plats t.ex. i en damm och sedan sortera fynden i olika arter (så långt det går).

Lägg ut fyra dukar på marken med texterna: växter, växtätare, rovdjur, nedbrytare. Lägg dukarna i en ring. Eleverna placerar sedan sina växter och djur på dukarna efter vilka roller de har i ekosystemet.

Sedan är det dags att diskutera hur allt hänger ihop (se nedan) och vad som händer om systemet rubbas.

**Energien flödar** medan **mineralnäringssämnena cirkulerar i ett kretslopp** (kväve från luften och fosfor, svavel, kalcium, kalium och magnesium från berggrunden).



## Mineralnäringens kretslopp

Vad lever växtätarna av? Växter! Lägg en pil från växterna till växtätarna. Vad lever rovdjuren av? osv. När ni är färdiga med alla pilar ser ni hur mineralnäringens ämnen cirkulerar i ett kretslopp: från växterna till växtätarna till rovdjuren, som även äter nedbrytardjur, och nedbrytarna som tar hand om döda växter, växtätare och rovdjur (och döda nedbrytardjur förstås!). När nedbrytarna gjort sitt jobb och frigjort mineralnäringens ämnen tas de upp av växterna och kan gå runt i kretsloppet igen.

## Energins flöde

Energins flöde visade vi med röda pilar. Värmepilarna var vågigt ritade.

De gröna växterna är de enda som kan ta vara på solljusets energi och omvandla den till biologiskt användbar energi (kemisk energi) som djuren sedan kan ta del av. Genom fotosyntesen binds solljusets energi i energirika kemiska föreningar (socker). Energin går vidare från växterna till växtätarna, rovdjuren och nedbrytarna, men sen tar det slut. Energin är "slut" (omvandlad till värmeenergi)! Därifrån fortsätter alltså inte energin till växterna igen. Växterna tar upp ny energi från solljuset.

Energin kan inte skapas eller förintas, bara omvandlas från en form till en annan. Vid varje energiomvandling blir en del av energin värme, som är den minst användbara av alla energiformer. Värmeenergi kan t.ex. inte användas för att få muskler och hjärna att fungera. Endast en del av energin i en sockerbit kan användas av kroppen till "nyttigt" arbete t.ex. att röra muskler. I varje steg förloras minst 90% av energin i form av värme, så det blir ingen nyttig energi kvar till sist. Effektiviteten i energiutnyttjandet från en nivå i näringspyramiden (se övning ovan) till en annan varierar, men är generellt lägre än 10%, ibland ned mot 1%. Här har vi förklaringen till att näringspyramiden ser ut som den gör!

## Vår värld i en burk (ur Naturskoleföreningens bok Att lära in ute för hållbar utveckling)

Jordklotet med sin atmosfär runt om är ett fantastiskt system som är förutsättningen för vår överlevnad. Den här övningen väcker frågor om det stora utifrån en värld i miniformat, och ökar förståelsen för vad ett ekosystem är.

Att tillverka ett eget slutet ekosystem i en glasburk är lärorikt och fascinerande.

Dela in eleverna i smågrupper och låt dem göra egna burkar. Fundera på vad det ska vara i burken innan ni går och hämtar material. Om eleverna själva hämtar jord och växter utifrån så blir det lättare att förstå kopplingen till hur det fungerar i ett större ekosystem. Prova gärna med olika växter (se förslag nedan) och olika storlekar på burkar för att undersöka vad som fungerar bäst. Kom ihåg att växtens rötter måste vara med, och lite av den jord den växer i.

Håll lecaulor eller småsten i botten på en stor glasburk eller en damejeanne och sedan ett lager utomhusjord så att det blir en bra bädd för en växt. I damejeannen är det lättast att hålla jorden genom en tratt av papper. Akta så att det inte blir jord på insidan av glaset. Nu är det dags att vattna, men akta så att det inte blir för mycket. Jorden ska vara fuktig, men inte blöt. Det räcker oftast med den fukt som finns i jorden. Plantera växten i kärlet. Långa pinnar är bra redskap om du ska plantera i en damejeanne. Skruva på locket.

Placera burken inomhus. Den ska stå ljust men inte i direkt solljus. Är det för starkt ljus kan det bli för varmt i burken. På vintern behöver den stå närmare fönstret.

Anteckna stängningsdatumet och innehåll och för dagbok vad som händer i burken. Det är spännande att se hur länge det slutna kretsloppet klarar sig: en timme, en dag, en vecka, ett år, 20 år eller mer?

Låt eleverna själva ställa frågorna och fundera på svaren: **Kommer inte växten att kvävas? Tar inte luften slut? Tar inte vattnet slut? Vad händer om vi häller en droppe gift i burken? Vad händer om vi övergöder? Vad händer om vi försurar? Kan vi undersöka det, och i så fall hur?** Här finns många



möjligheter till dialog, experiment och diskussion kring hur det lilla ekosystemet fungerar och hur det stora systemet som vi själva lever i fungerar.

Eleverna kommer säkert fram till de rätta svaren: Växten får energi från solljuset som kommer in genom glaset och kan genom fotosyntesen tillverka kolhydrater för sin egen uppbyggnad. Vatten finns i flaskan och går där runt i ett evigt kretslopp. Kolets kretslopp sker genom de organismer till exempel svampar, bakterier och smådjur som äter av växtdelarna och andas ut koldioxid som sedan växterna tar upp igen. Växten behöver koldioxiden till fotosyntesen. Den avger även själv en del koldioxid genom respirationen. De organismer som behöver syre klarar sig tack vare det syre som växten avger via fotosyntesen. Mineralerna i växten går i ett kretslopp genom att nedbrytarna i jorden bryter ner de växtdelar som dör och faller ner. Mineralerna sugts sedan upp i växten igen genom rötterna.

**När ni studerat den lilla världen är det dags att gå ut och jämföra med den stora (om ni inte börjat med den övningen).** Välj ett mindre och väl avgränsat område till exempel en skogsdunge eller en damm. Fungerar det likadant där? Vilka växter, växtätare, rovdjur, topprovdjur och nedbrytare är inblandade i det ekosystemet? Dokumentera vad som finns där och sortera utifrån roller i systemet. Diskutera: Är det något som finns här ute, men inte i glasburksvärlden? Vad händer om vi sprider ut gift här? Vilken roll har vi människor? Vad kan förstöra ett ekosystem? Vad händer om vi tar bort alla växter? Hur kan vi agera för att systemet ska fungera så bra som möjligt? Vilka burkar klarar sig bäst? Vilka klarar sig sämre? Vad kan det bero på? Vad är viktigt för att det slutna ekosystemet ska fungera bra? Ett alternativ som kan vara lättare att lyckas med är en vattenvärld i en glasburk eller petflaska (50 centiliter eller större). Gör gärna den här varianten som komplement till den med jord. Fyll flaskan till hälften med vatten från en damm, så att pyttesmå djur kommer med. Lägg även i små vattenväxter t.ex. andmat. Sätt på locket/ korken.

#### *Material:*

Stora glasburkar (t.ex. gurkburk), specialtillverkade burkar (från läromedelsföretag) eller damejeanner av glas (10-25 liter), lecakulor eller småsten, jord tagen utifrån (i den finns det nedbrytare som svampar, bakterier och smådjur), 2 långa smala pinnar att plantera med, en liten perenn utomhusväxt med små blad (bl.a. gräs), lappar, burkar att samla småkryp i, bestämningslitteratur, anteckningsmaterial

#### **The Wardian case**

Dr Nathaniel Bagshaw Ward (1791-1868) arbetade som läkare i London och ägnade sin fritid åt botanik och entomologi. Han förvarade fjärilskokonger i slutna glaskärl och upptäckte av en händelse att det började växa små plantor från frön som fanns i lite jord i ett av kärnen. Växterna klarade sig i fyra år. Det gav honom idén om att kunna transportera växter från andra delar av världen under långa sjöresor, vilket varit svårt tidigare. Hans första försök var att år 1833 transportera engelska ormbunkar i en tät behållare av trä och glas till Australien. Växterna klarade den sex månader långa resan galant, liksom de australiska växter som följde med på återresan. ”The Wardian case” blev sedan av stor betydelse för transport och utbyte av växter världen över. På senare år har det slutna rummet även använts i skolors undervisning om ekosystem. Bland annat har Wolfgang Brunner, lärare på Solbergaskolan i Visby, skrivit handledningar om detta.

## Litteraturtips

**Att lära in ute-serien**, Naturskoleföreningen, Förlag: [www.outdoorteaching.com](http://www.outdoorteaching.com)

Att lära in ute – övningar i bakfickan

Leka och lära matematik ute i förskolan

Leka och lära naturvetenskap och teknik ute, förskola och förskoleklass

Att lära in matematik ute (utgått, men vi har kvar som vi säljer för 50 kr/st)

Att lära in matematik ute 2

Att lära in svenska ute

Att lära in engelska ute (slutsåld, under omarbetning, men vi har den gamla upplagan till försäljning)

Att lära in teknik ute

Att lära in ute året runt

Naturkontakt Berättelser, Ammi Wohlin

Att lära in ute för hållbar utveckling

**Ekologiboken** – en introduktion till ekologins grunder, Håkan Pleijel, Naturskyddsföreningen

**Naturens nollåttor** (om stadens biologiska mångfald), Fredrik Sjöberg, Miljöförvaltningen i Stockholm och Naturskyddsföreningen

**Fågelguiden** – Europas och Medelhavsområdets fåglar i fält, Killian Mullarney och Dan Zetterström  
En bra fågelbok med många och bra bilder.

**Fågelsång**, Jan Pedersen och Lars Svensson: bok med bilder, fakta och läten att lyssna på

**Barnens Fågelbok**, Bisse Falk och Lena Kallenberg: lätta texter med fakta och berättelser  
(finns även **Barnens småkrypsbok** m. fl.)

**Den nya nordiska floran**, Bo Mossberg och Lennart Stenberg – en flora där du hittar det mesta

**Smådjur i sjö och å**, Lars-Henrik Olsen och Ulf Svedberg, bilder, fakta och enkelt register

**Smådjur i skogen**, Lars-Henrik Olsen och Ulf Svedberg, bilder, fakta och enkelt register

**Kryp**, John Hallmén och Lars-Åke Janson: fantastiska macrobilder på småkryp

**Djurens spår**, Lars-Henrik Olsen: om fotspår, gnagspår, spillning, gnagda kottar m.m.

**Vilda djur** – 100 fantastiska arter och deras läten, Jan Pedersen: bilder, faktatexter och läten

**Svampar**, en fälthandbok, Svengunnar Ryman och Ingmar Holmåsen

**Dagfjärilar i Örebro och Västmanlands län** – en liten fälthandbok som du får gratis på Länsstyrelsen



## Apptips

### Appar för iPad/iPhone:

Liv i dammen 7kr

Fågelguiden 135kr

Kvitter 39 kr

Kviddevitt 19 kr

Våra fåglar 9 kr (10 arter gratis)

Krax gratis

Våra träd 9kr

eFlora 29kr

MyFlora 19kr

### Både för iPhone/iPad och android:

Svampguiden 29kr

Vilken växt? 19kr

Lärkvitter + Nyttodjur + Fjärilar, Gratis från Jordbruksverket

Grodguiden Gratis

Viltappen Gratis

Fisknyckeln Gratis

## Länkar

Ett bra exempel på hur allt hänger ihop – en sann ekologisk berättelse om hur återinförandet av vargar på en plats gjorde så att buskar och träd återkom och förändrade flodens lopp:

<http://themetapicture.com/when-they-brought-these-wolves/>

LYCKA TILL önskar Cicci, Birgitta, Malin och Magdalena