

NATUR OCH MORAL

INTEGRATION ELLER SEPARATION?

PROJEKT NORDLAB-SE
Inst för pedagogik och didaktik
Göteborgs Universitet
Box 300, SE-405 30 GÖTEBORG

Hemsida: <http://na-serv.did.gu.se/nordlab/>
Tel: +46-(0)31-7731000 (växel)
Fax: +46-(0)31-7732060
E-post: anita.wallin@ped.gu.se

Projektgrupp: Björn Andersson (projektledare), Frank Bach, Birgitta Frändberg, Ingrid Jansson, Christina Kärrqvist, Eva Nyberg, Anita Wallin, Ann Zetterqvist

Nordisk kontaktgrupp: Albert Chr. Paulsen (DK), Irmeli Palmberg (FI), Stefán Bergmann (IS), Anders Isnes (NO)

OM PROJEKTET NORDLAB

NORDLAB är ett projekt som går ut på att genom nordiskt samarbete ge framför allt lärare i naturvetenskapliga ämnen redskap att förbättra och förnya sin undervisning. Matematik och teknik kommer också in i bilden. Ämnesdidaktiska forskningsresultat och annat nytänkande är centralt för projektet, liksom ambitionen att verksamhet och produkter skall framstå som intressanta och användbara för den arbetande läraren i skolan.

Initiativtagare till projektet är Nordiska Ministerrådet genom 'Styringsgruppen for Nordisk Skolesamarbejde.' Ministerrådet är också finansär av projektets samnordiska delar.

NORDLAB leds av en projektgrupp med följande medlemmar

Ole Goldbech och Albert Chr. Paulsen, (DK)
Veijo Meisalo (FI)
Baldur Gardarsson (IS)
Thorvald Astrup (NO)
Björn Andersson (SE)

Denna nordiska projektgrupp anser att en lämplig metod att nå fram till lärarutbildare och lärare med nya idéer, med den ämnesdidaktiska forskningens senaste rön och med reflekterande praktikers erfarenheter, är att skapa och utpröva ett material av workshop-karaktär, som kan användas på ett flexibelt sätt i lärarutbildning, lärarfortbildning, studiecirklar och för självstudier.

Inom ramen för NORDLAB svarar varje nordiskt land för ett delprojekt med följande innehåll:

1. experimentellt arbete (DK)
2. IT som redskap för kommunikation, mätning och modellering (FI)
3. samhällets energiförsörjning (IS)
4. elevers självvärdering som ett sätt att förbättra lärandet (NO)
5. senare års forskning om elevers tänkande och möjligheter att förstå naturvetenskap, och vad denna forskning betyder för undervisningen (SE)

Det svenska delprojektet (NORDLAB-SE) finansieras av Utbildningsdepartementet och Skolverket

© Projektet NORDLAB-SE, Enheten för ämnesdidaktik, IPD, Göteborgs universitet.

Detta arbete är belagt med copyright. Det får dock kopieras av enskilda personer för användning i hans eller hennes undervisning, t. ex. lärarutbildning eller fortbildning. Källan skall anges.

OM PROJEKTET NORDLAB-SE

Syfte

NORDLAB-SE behandlar, i form av ett antal enheter eller 'workshops', några aspekter av det spännande företag som kallas naturvetenskap. Ett genomgående drag i dessa workshops är att de tar upp senare års forskningsresultat angående elevers vardagsföreställningar om naturvetenskapliga företeelser. Syftet är att göra dessa resultat kända och presentera dem så att läsaren/workshopdeltagaren stimuleras att vidareutveckla skolans naturvetenskapliga undervisning.

Tonvikt på förståelse

Naturvetenskap går primärt ut på att förstå. Vi vill lyfta fram detta karaktärsdrag därför att vi tror att förståelse ger en inre tillfredsställelse och stimulerar till fortsatt lärande, oavsett om man är barn eller vuxen, novis eller expert.

Teman

Naturvetenskapens arbetssätt. Inom detta tema behandlas växelspelet mellan teori och observationer, liksom hur man väljer lämpliga system och att genomför kontrollerade experiment.

Naturvetenskapens innehåll. Elevernas möjligheter att förstå skolkursernas innehåll står i fokus för detta tema. Såväl biologi, som fysik och kemi behandlas.

Naturvetenskapen i samhället. I detta tema ingår frågor om natur och moral och hur elever uppfattar vissa miljöproblem ur både natur- och samhällsperspektiv. Vi tar också upp hur förståelse kan fördjupas genom att man sätter in sitt kunnande i olika sammanhang.

Användning

Framtagen materiel kan användas i många olika sammanhang:

- i grundutbildningen av lärare
- som del av, eller hel, fristående universitetskurs
- som underlag för en studiecirkel på en skola
- vid fortbildningsdagar
- för självstudier

Våra workshops skall ej uppfattas som lektionsförslag, men de innehåller åtskilligt som är användbart för den undervisande läraren i skolan, inte minst ett stort antal problem som stimulerar och utmanar eleverna, och som sätter fingret på väsentligheter i den naturvetenskapliga begreppsbildningen.

Framtagen materiel

Projektet har producerat 23 workshops. Samtliga kan laddas ner, var och en för sig, som pdf-filer från internet. Vidare har en hel del materiel som berikar och fördjupar olika workshops utvecklats:

- internetbaserade kunskapsdiagnoser
- animationer av astronomiska förlopp (Quicktime-filmer)
- internetbaserade interaktiva prov för lärande och självdiagnos

För vidare information, se: <http://na-serv.did.gu.se/nordlab/se/se.html>

INNEHÅLL

LÖVGRODAN I SÖDRA SKÅNE	5
PÅSTÅENDEN I MILJÖDEBATTEN – VILKA HAR VETENSKAPLIGT STÖD?	6
LÖVGRODAN IGEN!	7
FRÅGOR OM NATUR OCH MORAL	7
EN TILLBAKABLICK PÅ HISTORIEN	10
Medeltiden: ett sammanhängande orienteringssystem	10
Ny tidens början: religion och naturvetenskap i samklang	10
Evolutionsteorin: naturvetenskapen och Gud skiljs åt	11
Evolutionsteorin och ekosystem	11
SKOLANS ROLL?	12
MED EKOLOGI SOM LOCKBETE (ARTIKEL AV TORBJÖRN FAGERSTRÖM)	14
LÄSTIPS	18
NOTER	19
BILAGA: FAKTABLAD OM LÖVGRODAN	20

NATUR OCH MORAL¹

INTEGRATION ELLER SEPARATION?

Diskussionen om hur människan skall förhålla sig till naturen är i vår tid intensiv och inte utan komplikationer. Bland annat framförs vetenskapliga argument som inte är giltiga i dag, utan speglar äldre tiders synsätt. Skolans roll i detta sammanhang kan verka självklar – undervisningen skall naturligtvis klargöra vetenskapens nuvarande ståndpunkter och förhålla sig kritisk till ogiltiga argument. Men vetenskapligt icke acceptabla uppfattningar kan vara en del av en värdegrund som har stor betydelse för individen, så det gäller att gå fram med takt och känsla, vilket kan vara lättare sagt än gjort. Med denna workshop om 'natur och moral' vill vi stimulera till diskussion och debatt om nämnda problematik. En fråga som kan ställas är t. ex. om naturvetenskapen är ständigt preliminär och att man därför skall ta dess teorier med en betydande nypa salt. En annan fråga är om vetenskapen, vare sig dess 'sanningar' uppfattas som preliminära eller definitiva, har något att komma med när man söker efter det rätta sättet att leva.

LÖVGRODAN I SÖDRA SKÅNE

I Sverige är lövgrodan i dag begränsad till södra Skåne. Arten är, enligt artdatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet, rödlistad i kategorin 'missgynnad', dvs. dess överlevnad är inte säkerställd på längre sikt.

Se <http://www.artdata.slu.se/rodlist.htm> för vidare information om innebörden i 'missgynnad'.

- Anser du att det finns vetenskapligt grundade argument för att bevara lövgrodan? I så fall vilka?
- Anser du att det finns vetenskapligt grundade argument mot att bevara lövgrodan? I så fall vilka?

Notera dina tankar om dessa frågor och diskutera dem med kollegor/kurskamrater!

PÅSTÅENDEN I MILJÖDEBATTEN – VILKA HAR VETENSKAPLIGT STÖD?

I debatten om vår miljö förekommer olika påståenden, avsedda som argument för den ena eller den andra ståndpunkten. Nedan följer ett antal sådana påståenden – om naturen, om livets utveckling och om ekosystem. Anser du att respektive påstående har vetenskapligt stöd eller ej? Svara genom att ringa in en siffra på följande skala:

inget stöd 1 2 3 4 starkt stöd

PÅSTÅENDE	inget vetenskapligt stöd		starkt vetenskapligt stöd	
A. Att bevara vår nuvarande biologiska mångfald är nödvändigt för att inte livet på jorden skall dö ut	1	2	3	4
B. Människan är den biologiska utvecklingens högsta mål	1	2	3	4
C. Om balansen i ett ekosystem rubbas kraftigt genom artutrotning, inställer sig med tiden en ny, annorlunda balans.	1	2	3	4
D. Varje art har en unik och oersättlig uppgift i ett ekosystem.	1	2	3	4
E. Naturen bara utvecklas, utan någon avsikt.	1	2	3	4
F. En individ anpassar sig till miljöförändringar när det behövs genom att ändra sina egenskaper. De nya egenskaperna ärvs.	1	2	3	4
G. Arternas mångfald är uttryck för evolution genom naturligt urval	1	2	3	4
H. Ju artrikare ett ekosystem är desto bättre klarar det störningar.	1	2	3	4
I. Naturen har från början skapats med en avsikt.	1	2	3	4
J. Den biologiska utvecklingen går, om den lämnas ostörd, mot allt större fulländning.	1	2	3	4
K. Den biologiska utvecklingen har inget mål.	1	2	3	4
L. Ostörda ekosystem blir med tiden allt mer stabila och balanserade.	1	2	3	4

Eventuella kommentarer:

LÖVGRODAN IGEN!

Tre elever diskuterar lövgrodans vara eller inte vara.

- Carolina har sett lövgrodor under många söndagspromenader. Hon tycker om lövgrodor. De är så vackra! Därför skall lövgrodan bevaras, anser hon.
- Ludvig anser att lövgrodan måste räddas därför att den har en unik funktion i sitt ekosystem. Om den utrotas rubbas jämvikten i systemet, med risk för kollaps.
- Lisa anser att det inte skall göras några insatser för att rädda lövgrodan. Hon hävdar att de aktuella ekosystemen troligen kommer att fungera bra även utan lövgrodor. Att arter bildas och att arter dör är naturens gång. Ett ekosystem går inte under för den sakens skull.

De konsulterar en ekolog och får då reda på att Ludvigs påstående om ekosystem är vetenskapligt felaktigt, under det att Lisas inte står i strid med vetenskapens nuvarande ståndpunkt. Detta skapar osäkerhet och viss förvirring, särskilt hos Ludvig. Också Carolina känner sig lite tillplattad eftersom Lisa verkar ha fått vetenskapen på sin sida. De vänder sig till dig i förhoppning om att du kan fungera som 'domare' i deras dispyt. Vad gör du i detta läge?

FRÅGOR OM NATUR OCH MORAL

Det torde vara ganska vanligt att uppfattningar om naturen används som argument för ställningstaganden av moralisk art. Här följer ett antal uppfattningar om naturen. Ange möjliga moraliska konsekvenser av respektive utsaga!

UPPFATTNING OM NATUREN	MÖJLIGA MORALISKA KONSEKVENSER
A. Människan är den biologiska utvecklingens högsta mål.	
B. Varje art har en unik och oersättlig roll i ett ekosystem.	
C. Det är små skillnader i DNA mellan människan och andra primater.	

UPPFATTNING OM NATUREN	MÖJLIGA MORALISKA KONSEKVENSER
D. Om balansen i ett ekosystem rubbas kraftigt genom artutrotning inställer sig med tiden en ny, annorlunda balans.	
E. En individ anpassar sig till miljöförändringar när så behövs genom att ändra sina egenskaper. De nya egenskaperna går i arv.	
F. Ju artrikare ett ekosystem är, desto bättre klarar det störningar.	
G. Den biologiska utvecklingen har inget mål.	
H. Ostörda ekosystem blir med tiden allt mer stabila och balanserade	

Eventuella kommentarer:

På nästa sida visas exempel på moraliska konsekvenser som tillfrågade föreslagit.

UPPFATTNING OM NATUREN	MÖJLIGA MORALISKA KONSEKVENSER
A. Människan är den biologiska utvecklingens högsta mål.	A1. Andra organismer än människan är inte lika mycket värda. De kan därför användas för människans behov. A2 Människan har ansvar för andra organismer.
B. Varje art har en unik och oersättlig roll i ett ekosystem.	B Man bör agera för att bevara arter.
C. Det är små skillnader i DNA mellan människan och andra primater.	C. Andra primater bör behandlas som människornas likar. De har rätt att leva fullvärdiga liv.
D. Om balansen i ett ekosystem rubbas kraftigt genom artutrotning inställer sig med tiden en ny, annorlunda balans.	D. Det gör inget om man påverkar ett ekosystem. Om störningar uppstår regleras dessa efter hand av naturen.
E. En individ anpassar sig till miljöförändringar när så behövs genom att ändra sina egenskaper. De nya egenskaperna går i arv.	E. Det är inte fel att förändra miljön, eftersom organismerna har mekanismer för anpassning.
F. Ju artrikare ett ekosystem är, desto bättre klarar det störningar.	F. Man bör bevara arter.
G. Den biologiska utvecklingen har inget mål.	G. Människan har inget speciellt ansvar eftersom hon inte har någon särställning i naturen.
H. Ostörda ekosystem blir med tiden allt mer stabila och balanserade.	H. Man bör undvika att ingripa i naturens ordning, t. ex. genom artutrotning, föroreningar och destruktion av boplatser.

Naturuppfattning A, B E, F och H är inte vetenskapligt acceptabla utsagor i våra dagar, däremot C, D och G. Gör detta att de påstådda 'moraliska konsekvenserna' av C, D och G har större tyngd och kan göra större anspråk på att vara rättesnören än de övriga?

EN TILLBAKABLICK PÅ HISTORIEN

De flesta människor ställer väl då och då existentiella frågor: Hur blev världen till? Varifrån kommer jag? Vad händer efter döden? Vilken är meningen med mitt och andras liv? Hur skall jag leva – vad är rätt och vad är fel? Svaren torde påverkas av mycket, såsom värderingar, verklighetsuppfattning i stort och smått, erfarenheter och den situation i vilken man befinner sig.

Medeltiden: ett sammanhängande orienteringssystem

Genom historien har naturvetenskapens landvinningar påverkat hur människor ser på sin existens och hur hon tar ställning i moralfrågor. Under medeltiden kunde, som i Dantes 'Den gudomliga komedin', kosmologi och religion vara väl integrerade. Jorden var världsalltets centrum.² Runt omkring denna roterade de olika himmelssfärerna. I jordens centrum fanns helvetet. Gud, som skapat världen och dess ordning, residerade i den yttersta sfären, som bestod av himmelsk materia. Människan befann sig mitt emellan, iakttagen av Gud från en utmärkt utsiktsplats och riskerande att hamna i helvetet. Varje människa bestod av både himmelsk och jordisk materia – själ och kropp. Meningen med existensen var att frälsa själen till evigt liv hos Gud.

Nya tidens början: religion och naturvetenskap i samklang

Fysik, kosmologi och religion korresponderade väl med varandra i det nu skisserade medeltida orienteringssystemet, och därför är det kanske inte så förvånande att övergången till en heliocentrisk bild av kosmos inte utan vidare accepterades av kyrkan. Den nya synen så att säga flyttade Gud en bit bort från människan, i all synnerhet som astronomerna mer och mer insåg vilka enorma avstånd det var till stjärnorna. Då ändrades det religiösa rummet. Det var t. ex. möjligt att, som fysikoteologerna gjorde på 1700-talet, tänka sig att Gud fanns överallt i sin skapelse.³ Växter och djur, liksom naturlagarna, uppfattades som tecken på Guds närvaro. Att studera naturen var med andra ord ett sätt att försöka förstå Den Högste. Och om Gud fanns i naturen så var det väl ganska naturligt att tänka sig att dessa studier kunde ge vägledning i det rätta sättet att leva.

Även om uppfattningen om kosmos ändrade struktur och naturlagarna formulerades om så kunde man fortfarande hävda att naturen och dess ordning skapats av Gud och var uttryck för hans vilja. Detta var en utgångspunkt för Linné. Arterna tänktes ingå i en hierarki med Gud överst, följd av änglarna, människan, djuren och lägre livsformer. Antalet arter var fixt, givet av Gud i skapelsen. Människan var kronan på hans verk.

Evolutionsteorin: naturvetenskapen och Gud skiljs åt

Linnés tankemönster förändrades radikalt av Lamarck⁴, som vände den accepterade ordningen upp och ner. Livet utgick enligt honom inte från Gud utan från lägre stående organismer, från vilka mer komplexa arter med tiden uppstod på grund av förändringar i omgivningen. Darwin utvecklade dessa tankar vidare. Han samlade belägg för evolutionen och introducerade teorin om naturligt urval som förklaring till evolutionära förändringar. Teorin har successivt fördjupats och bestyrkts genom landvinningar inom bl. a. genetik.

Till den nutida evolutionsteorin hör att utvecklingen sker genom naturligt urval. Det finns inget antagande om ett syfte i denna teori. Given vissa betingelser har naturen organiserat sig själv till enkla levande system vars egenskaper och funktioner regleras av arvsmassan (oftast DNA). Denna förändras slumpmässigt, vilket medför att individer i en population har olika egenskaper. Variationen gör att vissa individer klarar sig i en miljö med dess förändringar bättre än andra. De får talrikare avkomma, dvs. deras egenskaper blir mer företrädda i populationen. På detta sätt förändras en population av en art, och nya arter uppstår, helt utan avsikt och mål. Evolutionen pågår hela tiden. De organismer som har egenskaper lämpliga för att skaffa avkomma i en given miljö kommer att utgöra en växande andel av populationen. Övriga får fåtaligare avkomma och deras andel av populationen minskar. Inga nu levande arter är någon slutpunkt för evolutionen.

Det är alltså materiens egenskaper, slumpen och det naturliga urvalet som enligt den vetenskapliga synen ger upphov till mångfalden av arter. Gud, en högre intelligens, en plan, ett syfte eller vad man nu skall kalla det, finns inte med i denna teoribyggnad. Detta betyder inte att biologin förnekar Guds existens, eller att teorierna på något sätt bevisar att Gud inte finns.

Evolutionsteorin och ekosystem

Evolutionsteorin har konsekvenser för hur man förstår ekosystem. Dessa uppfattas som tidsberoende konstellationer vilka evolutionen frambringat genom att populationer av olika arter anpassat sig till varandra och till den föränderliga fysiska miljön. Ekosystem är inte uttryck för att naturen vet bäst – de bara evolverar. De har inget mål som t. ex. att sträva mot ett fulländat slutstadium med stor artrikedom och jämvikt.

Den här synen torde vara den som omfattas av de flesta ekologer. Men det var inte så länge sedan som man såg saken annorlunda. Den amerikanske ekologen Frederic Clements⁵ lanserade på 1930-talet en teori om ekologisk succession som gick ut på att ekosystem utvecklas mot ett klimaxstadium som karaktäriseras av stor stabilitet under mycket långa tidsperioder. Enligt denna syn vet naturen bäst och evolverar mot fulländning.

Det är inte nödvändigt att bevara den biologiska mångfald som finns i dag för att livet som sådant skall bestå. Om inte annat visar evolutionens historia att livet gått vidare trots att en ansenlig mängd arter slagits ut. Nutida ekologer påpekar att stor

artrikedom hos ett ekologiskt system inte nödvändigtvis medför stabilitet. Relationen mellan stabilitet och diversitet är mer komplicerad än så. Ett exempel är barrskog på norra halvklotet, som är relativt artfattig. Om stora arealer av denna ödeläggs genom skogsbrand blir det ändå efter en tid återigen barrskog på den förstörda arealen, vilket är en form av stabilitet. Men motsvarande destruktion av den mycket artrika tropiska regnskogen leder inte till återkolonisation, dvs. regnskogen är i detta avseende, trots sin diversitet, instabil.⁵

SKOLANS ROLL?

Är relationen mellan naturuppfattning och moral någonting att ta upp i skolans undervisning. Vi tycker det, av följande skäl:

Debatten om hur människan skall förhålla sig till naturen är i vår tid intensiv och komplicerad. Den går inte att undvika. Olika intressen försöker hävda sig med varierande argument, inte minst naturvetenskapliga. Det framstår därför som angeläget att eleverna kan skilja på vetenskapligt acceptabla och ej längre giltiga utsagor så att de kan genomskåda ogiltiga argument för att någon intressent anser sig ha den rätta moralen.

I detta sammanhang noteras att vid den nationella utvärderingen 1998 gällde en av testuppgifterna att bedöma om ett antal påståenden om biologisk mångfald var rätt eller fel.⁷ Ett påstående var:

Att bevara den biologiska mångfald vi har är nödvändigt för att inte livet på jorden skall dö ut

Det var 17%, 12% och 10% i skolor 5, 9 respektive 12 som svarade att påståendet var felaktigt, dvs. gav ett svar i enlighet med vetenskapens nuvarande ståndpunkt. Är det skolans ekologiundervisning som förmedlat den felaktiga uppfattning som påståendet uttrycker eller förlitar sig eleverna mera på den allmänna opinionen än sina biologilärare?

Allmänt sett kan det nog också vara både stimulerande och befriande att hålla isär vetenskap och värderingar, och inse att det är människan som avgör vilka värderingar som skall gälla. Argumentet 'Jag tycker att lövgrodan skall bevaras därför att den är vacker och därför att jag tycker om den' är så gott som något! Naturen tvingar inte på oss någon moral, men kunskaper om hur den fungerar är en viktig, för att inte säga oundgänglig, del av diskussionen om hur samhällen skall inrättas och livet levas.

Å andra sidan behöver frågor om natur och moral hanteras med takt och känsla, eftersom vetenskapligt icke acceptabla uppfattningar kan vara en del av en värdegrund som har stor betydelse för individen.

I nästa avsnitt följer en artikel av Torbjörn Fagerström som ytterligare belyser workshopens tema.

MED EKOLOGI SOM LOCKBETE⁸

av

Torbjörn Fagerström

Vem, tänker jag när jag stannar min kundvagn vid mjölkdisken, vem äger egentligen ett ord? Vem bestämmer dess klangfärg, vem formar dess över- och undertoner? "Ekologisk mjölk". Jag väger paketet i handen. Baksidestexten berättar att detta är mjölk som producerats utan vare sig konstgödsel eller bekämpningsmedel. Övertonerna säger att sådan mjölk är bra; underförstått är att mjölk som framställts på annat sätt är sämre. Längre bort - till höger om charken - hittar jag ekologiskt socker, sedan kaffe.

Min erfarenhet från både ideell naturvård och akademisk ekologi får mig att fundera över ordet ekologi och dess vitt skilda betydelser i olika sammanhang. Vid universiteten är ordet ekologi varken mer eller mindre rikt på övertoner än de ord som betecknar andra naturvetenskapliga ämnen. Naturvetenskapens uppgift är ju att klarlägga de principer och samband i naturen som vi kan kalla naturlagar. Dessa lagar är principiellt oberoende av oss människor; de fanns långt innan vi började studera naturen och de kommer att finnas långt efter att vi lämnat scenen. Naturlagarna själva är alltså inte sociala konstruktioner, vilket en del vildhjörnor understundom hävdar, men våra uppfattningar om naturen kan vara mer eller mindre socialt betingade. De bäst underbyggda vetenskapliga teorierna har ett litet, kanske försumbart, inslag av sociala faktorer, medan en del populära uppfattningar tycks vara i stånd att sväva fritt i de riktningar där de bäst fyller sina sociala funktioner, utan krav på vetenskapliga tester eller andra prov på sanningshalt. Det är nog i kontrasten mellan dessa olika typer av mänskligt tänkande som vi ska söka förklaringen till ekologins skilda betydelser, tänker jag medan jag ställer mig i kön till charken. "Ekologisk korv." Ingenting förvånar mig längre.

Men åter till den vetenskapliga ekologin. Centrala delar av detta ämne handlar om hur de levande organismerna påverkar och påverkas av den icke-biologiska miljön - till exempel jordmån och väder - och den biologiska - exempelvis genom att de samverkar med, konkurrerar med, äter av eller parasiterar på andra organismer. Andra inriktningar studerar hur energi och näringsämnen omsätts i ekologiska system; åter andra hur organismerna anpassas till skilda omvärldsförhållanden genom naturligt urval.

Den vetenskapliga ekologin har således ett eget ansvarsområde - en egen domän - i utforskandet av naturen, liksom fasta tillståndets fysik, den organiska kemin, paleontologin och varje annan gren på naturvetenskapens träd har egna domäner. Men det finns något som skiljer ekologin från all annan naturvetenskap, något som har att göra med klangfärgen, med över- och undertonerna. Ekologisk mjölk och korv går att marknadsföra med en klangfärg som ger klirr i kassan.

Man kan bekänna sig till ekosofi eller ekofeminism och därvid åtnjuta omvärldens aktning som en djup och ansvarsmedveten tänkare i takt med tiden. Man kan driva en politik som sägs sträva mot ekosocialism och därvid sannolikt få fler röster än om man säger sig bara sträva mot vanlig socialism.

Man kan kort och gott lägga till prefixet "eko-" i snart sagt vilket sammanhang som helst och därigenom förbättra klangfärgen, öka trovärdigheten och hamna i en bättre dager än de som säger sig inte vara "eko-". Så icke med annan naturvetenskap. Smaka på kombinationerna fysikalisk mjölk, geologiskt kaffe eller cellbiologiskt socker. De torde knappast glädja någon marknadsförare. Kemisk korv ger inte heller några påtagligt positiva vibrationer. Och för att våga skriva paleo- feminism, petrosofi eller fasta tillståndets socialism måste jag nästan först göra korstecken. Nej, det är något särskilt med just ekologi, något som knappast alls har med dess vetenskapliga innebörd att göra.

Detta särskilda är att ordet ekologi både är en gren av naturvetenskapen och ett uttryck för en natursyn. Enligt denna syn är naturen ändamålsenlig och dess normala tillstånd är att vara i något slags balans. Vidare uppfattas människan regelmässigt som en förstörande kraft som rubbar denna balans.

Det som är naturligt uppfattas därför som bättre än det som är påverkat (eller tillverkat) av människan. En sådan natursyn har tusenåriga anor och är spridd över hela västvärlden. Tankarna lyftes fram av de romantiker som från 1700-talet och framåt fann skönhet i den vildmark som förr mest varit ansedd som illvillig och farlig. De flydde civilisationen och trodde att den inre frid de erfor i naturen uppstod därför att naturen själv är fridfull. Naturen blev ett föremål för poetisk dyrkan - i Stagnelii anda - av det förment gudomliga, ursprungliga och jungfruliga.

Men snart nog biträdades romantikerna av naturvetare som förlänade idéerna en vetenskaplig nimbus. En av de främsta i branschen - den amerikanske ekologen Frederic Clements (1874-1945) - utvecklade en teori om ekosystems struktur och funktion som kom att bli synnerligen inflytelserik. I korthet menade Clements att ett ekosystem är en "superorganism" som, om det lämnas i fred, utvecklas mot ett moget, fulländat så kallat klimax-stadium. Detta stadium är ett uttryck för naturens inneboende målinriktning och strävan efter stabilitet, och människans brukande av naturen måste i möjligaste mån syfta till att bevara detta naturligt ideala tillstånd. Kan jag få 8 hekto kassler, tack.

Dessa tidiga ekologiska tankar, som tycks vara så djupt förankrade i vårt intuitiva tänkande, har vi numera frigjort oss från inom den vetenskapliga ekologin. De visade sig vara ohållbara och kring 1940 var de i stort sett utmönstrade ur facklitteraturen och undervisningen. Men deras ideologiska och politiska övertoner frodas ännu; tankar om att naturen är välordnad och målinriktad och utvecklas mot stabilitet om den lämnas i fred, liksom att varje art har en given funktion att fylla för att upprätthålla denna stabilitet, är mera spridda än någonsin. Ja, så djupt förankrade är dessa populära idéer att många människor blir personligen kränkta när någon för idéernas vetenskapliga svagheter på tal. Mer än en ekolog har

utsatts för besinningslösa angrepp - vilka inte sällan kretsar kring olika konspiratoriska temata - för att ha framfört den enkla tanken att naturvårdens sak skadas i det långa loppet om den försöker luta sig mot vetenskapligt obsoleta föreställningar, hur populära dessa än må vara utanför fackkretsar.

Jag fick för några år sedan en inblick i hur djupa rötter denna populäreкологи har, när docenten och författaren Nils Uddenberg, teologen Anders Jeffner och jag undersökte hur moderna svenskar ser på naturen. Vi genomförde en stor enkätstudie och djupintervjuade människor med olika yrken och bakgrund. Inför naturen kände sig informanterna - så kallade vi dem som så välvilligt öppnade sig för oss - små och infogade i sammanhang som är mäktigare och beständigare än vardagslivets trivialiteter, och naturupplevelser framkallade ofta närmast religiösa känslor. Informanterna hade en natursyn som kan betecknas som holistisk; begrepp som helhet, ekologisk balans och naturens stabilitet var centrala för dem - helt i enlighet med populäreкологiska föreställningar. Vidare förutsatte många att naturen har en mening och ett ändamål, speglat till exempel i övertygelsen om att varje art har en uppgift att fylla, en uppfattning man brukar beteckna som teleologisk.

Slutligen var deras natursyn ofta påfallande normativ; således ansågs det faktum att en art finns vara ett tecken på att den bör finnas eller har en rätt att finnas, och när de talade om "naturens balans" var det för att få en utgångspunkt för en viss moralisk hållning: Om naturen får sköta sig själv inträder en balans som vi människor bör respektera.

Mina kollegor och jag drog slutsatsen att ett klassiskt antropocentriskt värdesystem - med rötter i den kristna traditionen - håller på att ersättas av en ny syn på naturen och människan; en syn som kan kallas ekocentrisk. I många avseenden kan man tolka våra informanters antaganden om naturen och människans plats i denna som en del av en livsåskådning, eller sekulär religion. Livsåskådningar utmärks av ett antal antaganden som väver samman en bild av hur tillvaron är beskaffad med uppfattningar om vad som är eftersträvansvärt och inte. Funktionellt sett ger de individen identitet och hjälp att tolka och förhålla sig till världen. Just populäreкологiska föreställningar tycks precis som religiösa myter vara användbara därför att de medger att människan placeras i ett sammanhang som är större än hon själv.

En sådan natursyn låter sig näppeligen härledas ur samtida ekologisk forskning. Ett ekosystem består av ett antal arter som visserligen kan vara sammanvävda på ett intrikat sätt, men dessa vävar är ändå inte, såvitt vi kan förstå, sprungna ur någon övergripande plan för ekosystemens fortbestånd. Evolution - ingenting annat - är den skapande process som ligger bakom livets överväldigande rikedom och livsformernas sinnrika anpassningar, och denna saknar syfte, mening eller mål; en fästing är bara en kropp som genom evolutionär anpassning blivit väl skickad att förse fästing-DNA med energi, råvaror och övrig infrastruktur så att detta DNA kan göra många nya kopior av sig självt. Förvisso kan en del så kallade nyckelarter vara avgörande för vilka andra arter som kan leva i ett visst ekosystem, men vi brukar inte se detta som ett bevis för att nyckelarterna har

tillkommit för att fylla denna funktion; det är *Borrelia* som under evolutionens gång blivit beroende av att utnyttja fästingar som transportmedel mellan människor och andra värddjur, det är inte fästingar som har tillkommit för att bjuda *Borrelia* på denna transportservice.

En oförfädd naturromantiker som jag kan bli dyster för mindre, tänker jag. Kanske, slår det mig när jag äntligen når fram till kassan, är en professor ingenting annat än böckers sätt att göra nya böcker. Och visst är det så att den samtida ekologin kan synas erbjuda en dyster syn på naturen, men den är varken mer eller mindre grandios än den clementsianskt influerade synen, bara annorlunda. Och den är väl varken mer eller mindre storartad än de teorier som andra naturvetare presenterar. Varför är det till exempel ingen som blir upprörd när geologerna hävdar att bergskedjor bara bildas som en sekundär konsekvens av att kontinentalplattor krockar och skrynklar till varandra lite i kanten? Tänk så mycket trevligare det vore att tänka sig att de bildas därför att en omtänksam och allvis moder Gaia vill förse oss människor med vattenkraft, vykortsvackra alplandskap och branta skidbackar.

Dessutom glömmer kritikerna bort att man naturligtvis kan vara engagerad i miljöfrågor utan att ansluta sig till en natursyn som går på tvärs mot samtida biologisk forskning. Man kan till exempel vilja rädda arter från utrotning därför att de är vackra och intressanta, därför att de ingår i ett arv som vi har att förvalta för kommande generationer, eller - inte minst viktigt - därför att man inser att vetenskaplig kunskap alltid är preliminär. Det finns i dag en livaktig ekosystemforskning som inte är belastad av clementsianskt tänkande, och vem vet, kanske kommer den att ge resultat som gör att morgondagens ekologer betraktar vår tids vetenskapliga natursyn med milt överseende.

Och visst kan man vara engagerad i arbetet med att förbättra jordbruket och dess produkter genom att bara i största allmänhet eftersträva klokskap, bra vetenskap och god teknik i vårt sätt att bruka jorden. Låt oss säga att vi har att göra med en skadlig insektsart som vi önskar hålla nere i antal. En bekämpning som utgår från kunskaper om artens ekologi, till exempel vilket stadium i livscykeln som det är mest effektivt att angripa, skulle kunna kallas ekologisk. Den ekologiska forskningen kan också bidra med kunskaper om vilka konsekvenser olika bekämpningsmetoder kan få för den biologiska mångfalden. Däremot ger denna forskning ingen ideologisk vägledning vid valet av metod för själva bekämpningen; frågan om denna bör ske med kemiska preparat, med hackor, besvärligheter eller någon annan metod faller utanför den vetenskapliga ekologins domäner.

Problemen - och de starka känslorna - uppstår därför att ekologin mer än någon annan gren av naturvetenskapen tycks vädja till vårt djupt mänskliga behov av att skapa en världsbild.

När föreställningar om naturen - som i ekologins fall - används för att bygga upp en livsåskådning är det uppenbarligen inte deras vetenskapliga sanningshalt som betyder något, utan deras förmåga att ge vägledning i fråga om existensiella spörsmål

Våra informanter föredrog således genomgående sådana tankar om naturen som ger stöd åt en helhetssyn och gör det möjligt att förena världsbild och moraluppfattning. I denna mening var deras tankar genuint sociala konstruktioner. Och i denna mening har begreppet ekologi för länge sedan lämnat sin akademiska hemvist och fått en mycket djupare, allmänmänsklig funktion i samtiden. Det är nog därför det ger så många positiva övertoner att vara "eko-". Och vi som sysslar med ekologi vid universiteten kan ju inte gärna hävda ensamrätt till att bestämma ordets klangfärg. Kanske bör vi i stället försöka hitta ett nytt ord för att beskriva vår verksamhet Och utanför affären har någon snott min cykel.

LÄSTIPS

Jeffner, A., & Uddenberg, N. (red.) (1994). *Biologi och livsåskådning*. Natur och Kultur. Se bl. a. ett bidrag av Torbjörn Fagerström med titeln 'Har naturen någon moral?'

Plejel, H. (1991). *Ekologiboken – en introduktion till ekologins grunder*. Stockholm: Naturskyddsföreningen.

Svenska Naturskyddsföreningen. (1990). *Biologisk mångfald*. (ISSN 0349-5264)

Worster, D. (1996). *De ekologiska idéernas historia*. Stockholm: SNS Förlag.

En stor undersökning av svenskars natursyn presenteras i:

Uddenberg, N. (1995). *Det stora sammanhanget. Moderna svenskars syn på människans plats i naturen*. Nora: Nya Doxa.

NOTER

1. Enligt Nationalencyklopedin är moral 'uppfattning om rätt och orätt' och etik 'studiet av moraliska fenomen och föreställningar'. Vidare heter det: 'Etik och moral uppfattas ibland som synonymer, men här avses med moral människors praktiska handlande och därmed förbundna, inte alltid klart uttryckta värderingar. En persons eller grupps moral visar sig i vad den gör eller underlåter att göra. Med etik avses den teoretiska reflexionen över moralen och dess grund.'

Denna workshop har sin tonvikt på reflekterande, vilket talar för att den borde kallas 'Natur och etik'. Vi har ändå valt titeln 'Natur och moral' för att poängtera att det är med våra praktiska handlingar som vi påverkar naturen.

2. Skildringen av det medeltida orienteringssystemet är hämtad från Kuhn, T. S. (1981). *The Copernican revolution*. Cambridge, MA: Harvard University Press (sid 113-114)

3. Uppgiften kommer från Uddenberg, N. (1993). *Ett djur bland andra?* Nora: Bokförlaget Nya Doxa. (sid 190-191)

4. Det kan ha sitt intresse att känna till att Gregory Bateson anser att Lamarck förmodligen är tidernas störste biolog. Han skriver (Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine Books, sid s 427-28):

Lamarck, probably the greatest biologist in history, turned that ladder of explanation upside down. He was the man who said it starts with the infusoria and that there were changes leading up to man. His turning the taxonomy upside down is one of the most astonishing feats that has ever occurred. It was the equivalent in biology of the Copernican revolution in astronomy.

Fortsättningen innehåller en intressant fråga:

The logical outcome of turning the taxonomy upside down was that the study of evolution might provide an explanation of the mind. Up to Lamarck, mind was the explanation of the biological world. But, hey presto, the question now arose: Is the biological world the explanation of the mind?

5. Se Uddenberg, N. (1993). *Ett djur bland andra?* Nora: Bokförlaget Nya Doxa, s 199-200.

6. Exempelen är hämtade från Emmelin, L. (1982). *Ekologisk grundsyn - bidrag till en diskussion om ett begrepp*. Stockholm: Naturresurs- och miljökommittén (sid 42-43).

7. Andersson, B., Kärrqvist, C., Löfstedt, A., Oscarsson, V., & Wallin, A. (1999). *Nationell utvärdering 98 – tema 'Tillståndet i världen'* (NA-SPEKTRUM, nr 21). Mölndal: Göteborgs universitet, Inst för pedagogik och didaktik.

8. Artikeln av Torbjörn Fagerström, publicerades i Svenska Dagbladet (1999-09-05, sidan12). Den ingår i denna workshop med författarens tillstånd.

BILAGA
FAKTABLAD OM LÖVGRODAN

Följande utdrag ur ett faktablad om lövgrodan (*Hyla arborea*) är hämtat från ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet:

<http://www.artdata.slu.se/>

Adressen till faktabladet är:

http://www-umea.slu.se/MiljoData/webrod/Faktablad/hyla_arb.PDF

Hyla arborea
lövgroda

MISSGYNNAD (NT)

Ordn. *Salientia* Fam. *Hylidae*, *Hyla arborea* (Linneaus, 1758).

ArtDatabanken 2002-01-109. Faktablad: *Hyla arborea* – lövgroda. Förf. Ingemar Ahlén 1989. Rev. Per Edenhamn 1995, Boris Berglund 2002. © ArtDatabanken, SLU 2002

Beskrivning. Lövgroda är en liten groda, vanligen helt grön på ryggsidan och som adult cirka 4 cm i kroppslängd. Sällsynt upp till 5 cm eller strax däröver. Tydliga häftskivor på tår- och fingerspetsar. Längst kroppssidorna från näsborrharna till bakkroppen löper ett mörkt band, ovan vit eller gulvitkantat, och bildar en tydlig slinga vid ljumsken. Kroppens undersida helt vit eller gulvit med distinkta körtelgranuler. Hanen skiljes från honan genom struphudens mörkare färg som är brun/gyllenbrun medan honan är ljusare vit.

Utbredning och status. Lövgrodan är idag begränsad till södra Skåne där dess utbredning sträcker sig från Börringe-Rockarp-trakten i väster till området mellan Glimminge och Olseröd i öster. De nordligaste lokalerna finns i trakten norr om Brösarp. Populationens storlek uppskattades 1982 till knappt 5 000 vuxna individer. År 1989, då arten åter inventerades, uppskattades antal spelande hanar till 2 500, fördelade på 180 lokaler. Vid de följande årens inventeringar, 1990–92, uppskattades antal hanar till 4 000, 5 700 respektive 6 200, fördelade på 210, 280 respektive 260 spelvatten. Den gynnsamma populationsutvecklingen har sedan fortsatt under hela 1990-talet. Under en ny inventering, som startade år 2000, noterades drygt 14 000 hanar fördelade på 410 spelvatten. Ett tjugotal viktiga baslokaler utgör själva stommen i förekomsten och härbärgerar >50% av totalpopulationen.

Tidigare hade arten en vidare utbredning i Skåne. Fram till 1930-talet fanns t.ex. en population i östra Ivöbygden. Under perioden 1960–1986 minskade arten mycket allvarligt, speciellt i västra delen av utbredningsområdet. Arten

har tidigare också funnits lokalt i Blekinge. I litteraturen finns även gamla uppgifter om förekomster i Småland och på Gotland. Dessa uppgifter har aldrig kunnat verifieras.

Lövgrodan är utbredd över större delen av södra och mellersta Europa, i norr upp till sydligaste Sverige och Polen. Arten finns även i Mindre Asien och i Ryssland till Kaspiska havet i öster

Ekologi. Lövgrodan är för sin reproduktion bunden till små grunda permanenta vatten utan fiskfauna. Leken börjar i regel i månadsskiftet april-maj, men det är stor skillnad i fenologi för de tidigaste och senaste lokalerna samt mellan år. Spelande hanar kan höras under hela perioden från mitten av april till slutet av juli. Därefter kan spelläten höras tillfälligtvis från grodor på land eller i trädkronor ända till slutet av oktober. Larverna metamorfoserar från början av juli till slutet av september och början av oktober. Övervintrar vanligen från oktober till april, men kan vissa år observeras in i början av november och under mild vårväderlek redan i mitten av mars på vandring till lekvattnen. Båda könen lämnar vinterkvarteret samtidigt. Lövskog och/eller lövbuskmarker måste finnas i närheten av lekvattnet. De mest betydelsefulla biotoperna för arten i Skåne utgörs av naturbetesmarker med en mosaik av högrötsängar, öppen gräsmark, träd, buskage och dungar. Lövskogsbrynnens buskridåer av hassel, hagtorn, slån, nypon, olvon, fläder och björnbär spelar en viktig roll efter lekperioden. Lövgrodorna vandrar upp och födosöker i buskarnas och trädens lövverk. Under högsommaren vistas många djur på nivåer mellan 10-20 m över marken, huvudsakligen i ekar, som är överståndare i fullskiktade lövhultar och bryn. Även högrötsvegetation används för födosök, speciellt sent på hösten. I sydvända bryn kan lövgrodorna finna varma och skyddade miljöer ända till långt in på hösten. Inom vissa lokaler ligger de nödvändiga biotopelementen långt åtskilda varför grodorna kan tvingas till regelbundna kilometerlånga vandringar. Även de nymetamorfoserade djuren måste vandra motsvarande sträckor från lekvatten till landhabitatet. Därvid kan ledlinjer i och genom åkermark t.ex. i form av vägrenar, diken, buskridåer, staket och i synnerhet slyrika stengården vara av stor betydelse för spridning och individutbyte mellan lokalerna.

Hot. Den allvarligaste orsaken bakom artens tillbakagång under 1960- och 1970-talen är den omfattande planteringen av gran på f.d. naturbetesmarker och i f.d. lövskogar. En annan viktig faktor till lövgrodans påtagliga minskning var den olyckliga tillkomsten och placeringen av Sturups flygplats helt centralt i den västra kärnpopulationen. Detta orsakade direkt att cirka 20% av dåvarande skånska totalförekomsten utraderades. Uppodling av betesmarker har också förstört många biotoper. Gamla kulturbetesmarker (och delvis fodermarker) med småvatten som varit i hävd under flera decennier är ofta klassade som "åkermark", har nyligen omförts till åker, vilket är ett allvarligt problem och bör lagändras. Under år 2001 plöjdes och dikades ett viktigt område för lövgroda vid Fuglie i Ystads kommun och nio värdefulla lekvatten utplånades. Fler liknande områden står inför samma överhängande hot, bl.a

Frankhult i Skurups kommun. Vidare har lekvatten helt eller delvis förstörts genom dumpning av sten, rivningsbråte, halm och skrot. Lekvatten i naturbetesmarker har torkat ut genom täckdikning av angränsande åkermarker. Inplantering av fisk har också slagit ut lövgrodan från flera lekvatten. Inplantering av kräftor liksom hållande av ankor kan också innebära att lövgrodelokaler förstörs. Uppsättning av foderautomater för att locka till sig främst vildänder vid lövgrodevatten har blivit ett allt större problem under senare år och det är därför viktigt att informera markägare/jakträttsinnehavare för att undvika detta vid lekvatten som hyser sällsynta groddjur. Flera mycket betydelsefulla lövgrodevatten har de senaste åren tagits i anspråk för odling av signalkräfter. Detta kan vara ännu allvarligare än inplantering av fisk eftersom lövgrodhanarna inte tycks ha något system för detektering av kräftor och därigenom kan få sin reproduktion spolierad. Genom dammbyggnad, utläggning av stenmassor och tegelrör har vattenstånd och vegetation förändrats kraftigt med starkt försämrade förhållanden för grodorna som följd. Bebyggelse (stugbyar), anläggning av vägar och annan exploatering kan även i fortsättningen befaras bli ett hot för olika lokaler. En tidigare planerad ekoby i Simrishamns kommun vid Baskemölla, som först helt avfärdades för cirka 20 år sedan av länsstyrelsen, med motiveringen att denna skulle utgöra ett akut hot mot arten, hotar nu åter en av Österlens viktigaste baslokaler för lövgrodan. En nybruten väg in i området är anlagd och två hus är nyligen byggda (i skrivande stund 30/12 2001).

Alla ovannämnda förändringar sammantagna leder till en ökad fragmentering av lövgrodans livsnödvändiga biotoper. Ett fortsatt avlägsnande av ledlinjer (se ovan) i åkerlandskapet minskar ovillkorligt möjligheterna till utbyte av djur mellan lokalerna och ökar därmed riskerna för inavelsdepression och lokalt utdöende på isolerade lokaler.

Under senare år har arten även försvunnit från några lokaler där inga betydelsefulla förändringar iakttagits. Gjorda pH-mätningar och kontroll av reproduktionen tydde inte på att försurningseffekter var inblandade. Det är tänkbart att slumpmässiga demografiska förändringar orsakat dessa försvinnanden.

Åtgärder. Hela utbredningsområdet borde bli ett s.k. samrådsområde (enligt 20§ Naturvårdslagen) för att skaffa bättre kontroll över vissa arbetsföretag och förändringar av markanvändningen. Lövgrodans viktigaste biotoper måste snarast ges ett fullgott skydd genom bildande av flera naturreservat, ökade hänsynstaganden i skogs- och jordbruket och helst även genom stöd till fortsatt traditionell markanvändning. Vid de viktigaste lokalerna bör man snarast ha kontroll över vad som händer med naturbetesmarkerna, lövbusk- och lövträdsbestånden i lekvattens omgivning och själva lekvattnen. Markägarna till de viktigaste lokalerna bör informeras om skyddsaspekterna. Myndigheterna inom naturvård, jordbruk, skogsbruk, fiskevård och kommunal planering måste samverka för att åstadkomma överlevnadsmöjligheter för

arten och ett bevarande av dess miljöer. Inventering och analys av förändring för hela populationen bör upprepas vart femte år.

Forskning bör inriktas på att klarlägga metapopulationernas överlevnads-
möjligheter i det fragmenterade biotopmönster som kommer att existera i det
framtida skogs- och jordbrukslandskapet. Artens krav ifråga om lekvattnen,
vandring svägar, terrestra jaktbiotoper och övervintringsplatser måste
fastställas.

Övrigt. Utländska namn – NO: Løvfrosk, DK: Løvfrø, FI: Lehtisammakko,
GB: European Tree Frog, Green Tree Frog. Lövgrodan är upptagen på 1996
års globala rödlista för djur där den är placerad i kategorin Missgynnad (NT).

Litteratur

- Ahlén, I. och Berglund, B. 1980. Hotade och sällsynta groddjur – status, miljökrav
och förslag till åtgärder. *Statens naturvårdsverk PM 1383*: 1–24.
- Ahlén, I. 1986. Inför kritiska områden för hotade arter. *Sveriges Natur* 77(3): 12–15.
- Berglund, B. 1974. Lövgrodan *Hyla arborea arborea* Lin., ett djur på väg att
försvinna? *Skånes Natur* 61: 111–115.
- Berglund, B. 1976. Skånes sällsynta groddjur. *Statens naturvårdsverk PM 765*:
1–122.
- Berglund, B. 1978. Lövgrodan - hotfaktorer och naturvårdsproblem i Skåne. *Sveriges
Natur* 69: 287–290.
- Berglund, B. 1979. Något om groddjursfaunan mellan Romeleåsen och Fyledalen.
Skånes Natur årsbok 66: 70–75.
- Berglund, B. 1993. Det ljusnar för lövgrodan. Arter på fallrepet. Hotade växter och
djur i Skåne. Del 1. *Skånes Natur årsbok* 80: 119–125.
- Berglund, B. 1996. Från lövgroda till bokskogslöpare – ett 22-årigt teamwork. Sid 31-
35 i: *Med huvudet före. Festskrift till Ingemar Ahléns 60-årsdag*. SLU
Institutionen för viltekologi. Rapport 33.
- Berglund, B. in prep (2001). Projekt Lövgroda. Länsstyrelsen i Skåne län.
- Brönmark, C. och Edenhamn, P. 1994. Does the presence of fish affect the
distribution of tree frogs (*Hyla arborea*)? *Conservation Biology* 8: 841–845.
- Cavallin, B. 1988. Signalkräftan hot mot grodor och flodkräftor. *Skånes Natur* 75:
134–136.
- Edenhamn, P. 1993. *Förslag till åtgärder för lövgroda (Hyla arborea L.) i Baldringe-
Ållskogs-området i Skåne*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. (Stencil).
- Edenhamn, P. 1996. *Spatial dynamics of the European tree frog (Hyla arborea L.) in
a heterogeneous landscape*. Avhandling vid SLU, Inst. f. viltekologi. Rapport
31. Uppsala.
- Gislén, T. och Kauri, H. 1959. Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles
with notes on their growth and ecology. *Acta Vertebratica* 1: 191–397.
- Sahlin, S. 1976. Några uppgifter om tidigare förekomst av lövgroda i Skåne. *Fauna
och flora* 71: 158–166.
- Strömberg, G. 1983. Lövgrodans tidigare förekomst i Blekinge. *Blekinges Natur*
1983: 88–92.

Översikt av enheter i projektet NORDLAB-SE
(15 okt 2003)

Naturvetenskapens karaktär

- Elevers och naturvetares tänkande – likheter och skillnader
- System, variabel och kontrollexperiment – tre redskap för vetgirighet
- Grönskande är naturvetenskapliga teorier!

Naturvetenskapens innehåll

- Socker och syre till alla celler – en fråga om logistik
- Livets evolution
- Formativ utvärdering med fotosyntes som exempel
- Genetik

- Jorden som planet i rymden
- Varför har vi årstider?
- Månen, planetsystemet och universum
- Mekanik 1 – Newtons första och andra lag
- Mekanik 2 – Newtons tredje lag
- Temperatur och värme

- Materiens bevarande
- Materiens byggnad
- Materiens faser
- Blandning, lösning och vattnets kretslopp
- Ämnen
- Kemiska reaktioner

Naturvetenskapen i samhället

- Energiflödet genom naturen och samhället
- Växthuseffekten, tekniken och samhället
- Natur och moral – integration eller separation?
- Vad kan man göra med skolkunskaper? Om att sätta in i sammanhang

För korta sammanfattningar av olika enheter se

<http://na-serv.did.gu.se/nordlab/se/se.html>

Alla enheter kan laddas ner från internet:

<http://na-serv.did.gu.se/nordlab/se/trialse/trialunits.html>