



Läroarbldningen
Examensarbete
Våren 2005

Artkunskapens betydelse för tolkningen av ett ekosystem

Handledare:
Ola Magntorn

Författare:
Erika Einarsson

Artkunskapens betydelse för tolkningen av ett ekosystem

Abstract

Ekologi är en central del inom biologin och studier visar att elever har svårt för att resonera kring ekologi. Med hjälp av brickintervjuer har några gymnasieelevers förmåga att använda artkunskap vid tolkning av ett ekosystem studerats. Brickintervjuer är en form av kvalitativ intervjumetod, där eleverna får resonera kring föremål från ett ekosystem. Dessa intervjuer utfördes före och efter en kurs om det rinnande vattnets ekologi. Jag fann i min studie att fyra av fem elever förbättrade sina artkunskaper under kursen och dessa fyra elever kunde dessutom uttrycka en ökad förståelse för ekosystemet. För att bedöma elevernas ekosystemförståelse har jag använt mig av kategorier ur SOLO-taxonomin.

Ämnesord: ekologi, artkunskap, autekologi, ekosystemförståelse, brickintervjuer

INNEHÅLL

1. Inledning.....	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Definitioner.....	7
1.3 Syfte.....	7
2. Litteraturgenomgång.....	9
2.1 Ekologi.....	9
2.1.1 Fotosyntes och respiration.....	10
2.1.2 Det rinnande vattnets ekologi.....	10
2.1.3 Trent-index och vattenrikesnurra.....	11
2.2 Forskning kring ekosystemförståelse.....	12
2.2.1 Om artkunskapens betydelse för ekologisk förståelse.....	12
2.2.2 Ekologisk förståelse.....	14
2.3 Lärande.....	16
2.3.1 SOLO-taxonomin.....	17
3. Problemprecisering.....	19
4. Empirisk del.....	20
4.1 Kvalitativa intervjuer.....	21
4.2 Urval.....	22
4.3 Genomförande.....	23
4.3.1 Lektion 1.....	23
4.3.2 Lektion 2.....	23
4.3.3 Lektion 3.....	23
4.3.4 Intervjuerna.....	24
4.4 Etiska överväganden.....	25
5. Resultat.....	26
5.1 Intervjuerna.....	26
5.1.1 Stina 1.....	26
5.1.2 Stina 2.....	26
5.1.3 Kajsa 1.....	27
5.1.4 Kajsa 2.....	27
5.1.5 Pelle 1.....	28

5.1.6 Pelle 2.....	29
5.1.7 Kalle 1	29
5.1.8 Kalle 2	30
5.1.9 Karin 1.....	30
5.1.10 Karin 2.....	31
6. Analys.....	33
6.1 Artkunskap	33
6.2 Autekologi.....	34
6.3 Ekosystemförståelse	34
7. Diskussion	38
7.1 Metoddiskussion.....	40
7.2 Konsekvenser	42
8. Sammanfattning	43
9. Referenser.....	45
Bilaga 1	48

Förord

Jag skulle framförallt vilja rikta ett stort tack till min handledare Ola Magntorn som både har hjälpt mig med tips på litteratur och material till min studie, han var även ute och håvade organismer till mig en gång när jag inte hade tid att göra det själv. Han har också ställt upp med handledning när jag varit som mest stressad och då väglett mig vidare i mitt arbete. Jag skulle också vilja tacka Karin Johansson och Karin Folkesson som båda ställt upp med korrekturläsning och allmänt stöd under denna jobbiga tid. Jag vill också rikta ett tack till alla andra i min omgivning som lyssnat och peppat mig i mitt arbete.

Självklart vill jag också tacka de elever som tagit sig tid och ställt upp på att bli intervjuade. Utan Er hade det inte blivit något arbete. Dessutom vill jag rikta ett stort tack till elevernas lärare, Roland, som gjort denna studie möjlig.

Att vara ensam om att skriva ett arbete av den här karaktären har både sina fördelar och nackdelar. Jag har vid många tillfällen saknat någon att skriva med, någon att utbyta tankar och funderingar med och framförallt någon som peppar en. Att skriva ensam har också sina fördelar, men så här i slutändan önskar jag att jag inte hade behövt skriva ensam.

1. Inledning

Ekologin är en central del inom skolämnet biologi både på grundskolan och gymnasiet, och en förståelse för ekologi lägger grunden för förståelse av naturen. Jag delar uppfattningen med många andra att en förståelse av naturen är viktig i dagens samhälle. Om vi inte lär oss ta hand om naturen på rätt sätt, kommer det inte finnas mycket att lämna över till nästa generation. Bebbington (2005) menar att en grundkunskap om i alla fall de vanligaste organismerna är nödvändig om man ska kunna lära eleverna att bli ansvarsfulla medborgare och bry sig om miljön. Även i kursplanen för naturkunskap A på gymnasiet står detta nämnt. Ett av målen efter avslutad kurs är att eleven ska ”ha kunskaper om livsstilens betydelse för miljön och en hållbar ekologisk utveckling” (Skolverket, 2005). I naturkunskap A finns ännu ett mål med anknytning till ekologi, detta mål säger att eleven ska ”ha fördjupat sin kunskap om ekosystems struktur och dynamik samt betydelsen av biologisk mångfald” (Skolverket, 2005). Eftersom naturkunskap A är en obligatorisk kurs i gymnasieutbildningen borde detta innebära att alla elever som går ut gymnasieskolan bör ha en viss ekosystemförståelse som i sin tur borde bidra till deras förmåga att förstå naturen. De elever som dessutom läser biologi A bör få en bättre ekosystemförståelse eftersom ekologi även ingår i denna kurs. I kursplanen för biologi A kan man läsa att eleven ska ”ha kunskap om struktur och dynamik hos ekosystem” (Skolverket, 2005). Redan i kursplanen för grundskolan står det att i slutet av femte skolåret skall eleven ”känna igen och namnge några vanligt förekommande växter, djur och andra organismer i närmiljön samt känna till deras krav på livsmiljö” (Skolverket, 2000).

1.1 Bakgrund

Ett intresse väcktes för ekosystemförståelse under höstterminen 2004 då jag läste en kurs i ekologi. I denna kurs fanns ett par moment med ekologididaktik. Vid dessa tillfällen diskuterades bland annat betydelsen av autekologi för att kunna tolka hela ekosystem. Under dessa tillfällen studerades även vattenorganismer. Vi studenter skulle då bland annat leta upp så många organismer som möjligt i en glasburk. Denna glasburk hade stått med vatten från ett vattendrag i ett antal dagar. Sedan skulle vi fundera kring vilka frågor som kan tänkas väckas hos eleverna om de gör detta försök. Eftersom vi även lärde oss några arter under kursen kunde vi med glädje identifiera flera olika organismer och alla studenter var lika engagerade och entusiastiska över detta moment. Ekosystemförståelse är också en del av den forskning som bedrivs på Högskolan Kristianstad i form av studier kring förmågan att läsa naturen.

1.2 Definitioner

Det finns tre centrala termer som jag utgått från i min studie, dessa är artkunskap, autekologi och ekosystemförståelse. Därför har jag här tänkt precisera vad jag menar med dessa termer lite närmare.

Med **artkunskap** menar jag elevernas förmåga att namnsätta en organism på artnivå, släktnivå eller kanske bara dess funktionella grupp.

När jag använder ordet **autekologi** syftar jag på elevernas förmåga att resonera kring den enskilda artens ekologi, det vill säga hur en art är anpassad till de levnadsvillkor som den lever i. Att en elev kan resonera kring en organisms autekologi behöver inte förutsätta att eleven kan namnet på denna organism, det förutsätter dock någon form av namnsättning men det behöver inte vara artnamnet.

Med elevernas **ekosystemförståelse** menar jag elevernas förmåga att koppla ihop olika organismers autekologi och därmed kunna berätta hur de olika organismerna är beroende av varandra. Det handlar också om förmågan att se hur olika näringsvävar kan bildas. Ekosystemförståelsen handlar om hur eleverna tänker kring sambandet mellan organismerna och deras miljö. Även förståelse för fotosyntes och respiration hör in under ekosystemförståelse.

Egentligen är ekosystemförståelse ett mycket bredare begrepp som även innefattar materians transformationer, abiotiska faktorer och många andra saker (Mayr, 1997). I min undersökning har jag alltså valt att kalla elevernas förmåga att koppla samman organismerna med deras miljö för ekosystemförståelse.

1.3 Syfte

Jag tror att det kan finnas en koppling mellan artkunskap och ekologiskförståelse. Om eleverna kan mer om de enskilda arterna borde de kunna resonera bättre om hur ekosystemen är uppbyggda. Bebbington (2005) skriver att biologielever inte tycker det är viktigt att kunna känna igen och namnge organismer. Därför är syftet med uppsatsen att se vilken betydelse

artkunskapen har för förmågan att resonera om ett ekosystem. Det vill säga hur förbättrad artkunskap kring nyckelorganismer kommer att påverka elevens beskrivning av ekosystem och därmed också förståelsen för ekosystemet. Jag skulle med hjälp av min studie vilja ta reda på hur artkunskap kan hjälpa eleverna att resonera kring ekosystem.

2. Litteraturgenomgång

Detta avsnitt inleds med en kort genomgång av vad ekologi är och hur ekosystem i rinnande vatten är uppbyggda. Eftersom min studie är utförd på gymnasieelever och jag vill ge en grundläggande beskrivning av ekologi är innehållet i huvudsak hämtat ur gymnasieläroböcker. Avsnittet om ekologi följs sedan av en presentation av tidigare forskning som är gjord inom ekosystemförståelse. Avslutningsvis presenterar jag kort lite olika lärandeteorier.

2.1 Ekologi

1866 myntade Haeckel termen ekologi och det betyder naturens hushållning. Det var först under 1920-talet som ekologi blev ett aktivt fält (Mayr, 1997). Det är läran om naturens ekonomi och innefattar en mängd aspekter på grundläggande processer som reglerar relationer mellan den levande världens olika delar och dess utbyte med den döda världen (Hjorth, 2003). Ekologi handlar alltså om växelspelet mellan organismerna och den omgivande miljön (Karlsson, 2001). Läran om naturens hushållning är mycket mångfasetterad och är tvärvetenskaplig, den består till exempel både av kemi, fysik och biologi (Hjorth, 2003). Det kan handla både om frågor som rör hela samhällens egenskaper, enstaka populationer men också frågor om enskilda organismers egenskaper (Karlsson, 2001). Alla individer av samma art inom ett område bildar en population. Alla arters populationer inom området bildar tillsammans ett organismsamhälle. Organismsamhället och den icke-levande naturen bildar tillsammans ett ekosystem (Peinerud & Almlöf, 1992). Den moderna ekologin kan delas in i tre olika kategorier: den enskilda individens ekologi, den enskilda artens ekologi (autekologi och populationsekologi) och ekologin i samhällen (samhällsekologi och systemekologi) (Mayr, 1997).

Alla djurarter är beroende av andra organismer. Genom att varje djur livnär sig på andra djur eller växter och själv är byte för andra djur bildas näringskedjor. Alla näringskedjor börjar med växterna, producenterna. Växterna är självförsörjande och tillverkar organiska föreningar av vatten och koldioxid genom fotosyntesen. Dessa gröna växter ger sedan energi och byggnadsmaterial till de icke-gröna växterna och djuren, som kan delas in i konsumenter och nedbrytare (Peinerud & Almlöf, 1992). De gröna växterna fungerar som producenter, konsumenter är de som livnär sig direkt eller indirekt på de gröna växterna och nedbrytare

bryter ned dött växt- och djurmaterial och frigör på så sätt näringsämnena i det så att det på nytt kan tas upp av växterna (Nilheden, 1990). Genom att en djurart ofta är föda åt många olika djurgrupper och dessutom livnär sig på många olika näringskällor bildas näringsvävar. En näringsväv är många näringskedjor som hör samman. De organiska ämnena och den energi som binds i organismerna överförs från ett steg till nästa i näringskedjan och till sist omvandlar nedbrytarna de organiska ämnena tillbaka till oorganiska ämnen som på nytt kan användas av producenterna. Det är alltså samma mineralämnen som cirkulerar hela tiden i ekosystemet, medan energi måste tillföras hela tiden genom solens strålningsenergi (Peinerud & Almlöf, 1992).

2.1.1 Fotosyntes och respiration

Fotosyntesen är den process där växter (och vissa bakterier) omvandlar solenergi till energi som kan utnyttjas i livsprocesserna (Bra Böcker, 1993). Processen sker i de gröna växternas kloroplaster och är en serie kemiska reaktioner där syre och glukos (socker) bildas ur koldioxid och vatten med hjälp av energin från solljuset.

Alla organismer förbrukar energi när de rör sig, när celler delar sig och vid sin ämnesomsättning. Vid dessa processer omvandlas glukos (socker) och syre till koldioxid, vatten och energi. Detta kallas för respiration eller cellandning. Man kan säga att respirationen är fotosyntesen baklänges, det frigörs alltså lika mycket energi vid respirationen som bundits in vid fotosyntesen (Peinerud & Almlöf, 1992).

2.1.2 Det rinnande vattnets ekologi

De växter och djur som man hittar i rinnande vatten är anpassade efter relativt låga temperaturer. Där finns oftast inte mycket växter. Finns det växter är det i små skuggade vattendrag och då är det mest vattenmossor som förekommer. Djurlivet i rinnande vatten består främst av insektslarver och andra ryggradslösa djur som märlor, fåborstmaskar, snäckor och iglar. Man hittar även större ryggradslösa djur som musslor och flodkräftor i rinnande vattendrag. Även ryggradsdjur som till exempel fiskar, fåglar och däggdjur hittas i och vid vattendraget (Svenska Naturskyddsföreningen, 2002).

Alla djur som finns i det rinnande vattnet har en födostrategi. Filtrerare som till exempel musslor, knottlarver och vissa nätbyggande nattsländelarver renar vattnet genom att de filtrerar det för att få tag i föda. Vissa dagsländelarver och snäckor är betare, de betar av alger eller den hinna av bakterier som växer på stenarna i vattnet. En del djur i vattnet, sönderdelare, lever av till exempel löv som fallit ner i vattendraget och annat grovt växtmaterial som de finfördelar som en del av nedbrytningen. Där finns också en del rovdjur i vattnet, exempel på dessa är iglar, skalbaggs-larver, fiskar med flera. Om det är ett väl fungerande ekosystem i vattendraget finns det representanter från alla dessa grupper. Detta medför att det organiska materialet effektivt tas om hand och bryts ner relativt snabbt (Svenska Naturskyddsföreningen, 2002).

2.1.3 Trent-index och vattenrikesnurra

Vid elevernas fältarbete använde de följande två metoder för att bedöma vattendragets naturvärde: trent-index och vattenrikesnurran. Trent-index är ett sätt att bedöma hur påverkat ett vattendrag är av övergödning. Det går kortfattat till på följande sätt:

1. Man håvar djur i vattendraget
2. Man räknar det totala antalet olika sorters djur (antingen arter eller släkten)
3. Man undersöker förekomsten av vissa utvalda grupper; bäcksländor, dagsländor, nattsländor, sötvattensmärla, vattengråsugga samt fjädermyggslarver
4. Med dessa uppgifter går man in i en tabell och får ett poängtal för vattendraget som talar om hur påverkat vattendraget är.

Vattenrikesnurran är ett pedagogiskt hjälpmedel utvecklat av Naturskolan i Kristianstad. Det är ett redskap som gör att man kan kvantifiera åns naturvärdesegenskaper utifrån fem kriterier; beskuggning, åfårens utseende, smådjur, vattenhastighet och tillflöden. Man väljer ut en 100 meter lång sträcka i ett vattendrag och genom att håva kan man undersöka vilka smådjur som trivs i vattnet och genom att ta reda på hur snabbt vattnet rör sig och om vattnets förlopp är naturligt eller förändrat av människor kan man ta reda på hur vattendraget mår (Peterson, 2005).

Genom att ta reda på vilka smådjur som finns i vattnet kan man visa vilken kvalitet vattnet har. Ett enkelt sätt att bedöma vattnets renhet är att jämföra antalet individer av sötvattensmärlor och sötvattensgråsuggor. Finns det dubbelt så många märlor som gråsuggor

är vattenkvalitén bättre, men om det finns dubbelt så många gråsuggor som märlor är den sämre (Magnusson, 2005).

2.2 Forskning kring ekosystemförståelse

Under de senaste två decennierna har det forskats mycket för att kunna förklara och beskriva elevers olika sätt att tänka om naturvetenskapliga fenomen. De flesta studier som är gjorda handlar om unga elevers sätt att tänka. Däremot är det en stor brist på forskning som beskriver ungdomars och vuxnas sätt att tänka om naturvetenskapliga fenomen, speciellt inom ekologin (Carlsson, 2002).

Fotosyntes och respiration är två grundläggande begrepp inom ekologin och finns med redan i kursplanen för årskurs nio på grundskolan. Där står att eleven skall ”ha insikt i fotosyntes och förbränning samt vattnets betydelse för livet på jorden” (Skolverket, 2000). Nationella utvärderingar visar att elever i grundskolan har dålig förståelse för fotosyntesen och respirationen, de visar dessutom att elevernas vardagstänkande lätt tar överhanden. Utvärderingen visar att eleverna har lättare att komma ihåg syreproduktionen än åtgången av koldioxid eftersom syreproduktionen kan relateras till det egna syrebehovet (Andersson, 2004). Leach et.al (1996a) har i en studie funnit att elever inte resonerar om behovet av syre/luft när de talar om ekologiska fenomen eftersom det är så centralt i elevernas erfarende att eleverna själva anser att det inte behöver någon vidare förklaring. I sina studier fann de också att eleverna inte nämnde respirationen även om de berättar att djur eller växter behöver syre. Studien visade dessutom att det var få elever som berättade om fotosyntesen utefter de modeller som de blivit undervisade i. Leach et.al (1996a) anser att eleverna behöver hjälp för att få en mer utvecklad förståelse för ekologin. Eftersom eleverna i deras studie inte kunde relatera fotosyntes, förmultning och respiration till återvinningen av materia i kretsloppet anser de att undervisningen i ekologi inte borde vara uppbyggd på det sätt att dessa processer behandlas var för sig utan att sambanden sätts ihop till en helhet.

2.2.1 Om artkunskapens betydelse för ekologisk förståelse

Forskning har visat att elevers artkunskap minskar och att de kan fler bilmärken än de kan träd i sin närmsta omgivning (Magntorn & Magntorn, 2004). Sjöberg (2001) skriver i en artikel i Sveriges Natur att elever kan mer om elefanter och jättesköldpaddor än vad de kan

om grönsiskor och knölsyskor. Det är kanske inte konstigt att eleverna tappar intresset för ekologin när den till största delen består av modeller eller organismer som inte är förankrade i elevernas verklighet (Magtorn & Magtorn, 2004).

Sjöberg (2001) hävdar i sin artikel att ”artkunskapen är som ett språk. Kan man inte språket blir sammanhangen svåra att förstå” (Sjöberg, 2001, s. 47). Vidare skriver Sjöberg (2001) att han tror att det vi kallar naturkänsla delvis är en produkt av den biologiska läskunnigheten. Naturkänslan beskrivs som något som rymmer återupplevandet glädje, det är när man känner igen något i naturen som man kan känna glädje av naturen. För om man känner till en del arter blir det spännande att vara ute och då bryr man sig ifall de försvinner. Artnamn, utseende och levnadssätt hänger ihop, vilket då gör att artkunskapen leder till bättre ekologisk förståelse (Gärdenfors, 2002).

Elever har svårt att koppla samman det de lärt sig inom ekologin med det de lärt sig i systematiken. Magtorn & Magtorn (2004) anser att kttet mellan systematik och ekologi är att arbeta med ekologin utifrån autekologi.

För att man ska värdera biologisk mångfald (som tidigare nämnts är ett av målen i Naturkunskap A) krävs det artkunskap. Magtorn & Magtorn (2004) hävdar att artkunskap hänger ihop med naturkänsla och som i sin tur hänger samman med miljöengagemang. Magtorn & Helldén (in press) har i sin studie om studenters förmåga att läsa naturen funnit att det är viktigt att lära sig ekologins ”språk” för att förstå sig på ekologi. En del av detta språk är att lära sig namnsätta olika organismer för att kunna urskilja diversiteten i naturen och se samband mellan några av de vanligaste arterna eller de funktionella grupperna i ett ekosystem. Studenterna i Magtorn & Helldéns studie hävdar att en av anledningarna till att de ökat sin förmåga att kunna beskriva ekosystem hör samman med deras nyinlärda artkunskap. Namnen på organismerna är en viktig del i ekologi ”språket”.

En bra start att arbeta med artkunskap är att använda elevernas förstahandsupplevelser och närnaturen som utgångspunkt. Man ska använda naturen som klassrum, en plats dit man kan återvända för att undersöka, uppleva och upptäcka. Det är upplevelserna som är det viktiga, inte att sätta namn på saker och ting. Dessa upplevelser kan sedan leda vidare till ytterligare undersökningar eller studier som kan fördjupa förståelsen och kunskapen om organismen. I detta resonemang använder man autekologin som utgångspunkt men när autekologin kring

många organismer länkas samman ser man hur arterna påverkar varandra och att de finns i samma näringsväv (Magntorn & Magntorn, 2004). När Magntorn & Helldén (in press) intervjuade studenter om deras syn på exkursioner sade alla studenterna att exkursionerna var viktiga för deras eget lärande. Exkursioner är, enligt Magntorn & Helldén, en av de få platser av lärandesituationer där eleverna bokstavligen kan observera den riktiga världen.

2.2.2 Ekologisk förståelse

Det finns en del studier gjorda på yngre elevers ekologitänkande, en av dessa studier som jag finner relevant för min studie är Helldéns gjord på grundskoleelever. Helldén (1992) har i sin forskning kring elevers förståelse av ekologi funnit att eleverna tolkar ekologiska fenomen utifrån sina erfarenheter. Han menar att elevernas vardagserfarenheter i en undervisningssituation kan göra att eleverna tolkar undervisningen på ett helt annat sätt än det från lärarens håll var tänkt. Helldén har i sin studie också funnit att elever ofta använder sig av antropomorfistiska föreställningar eller teleologiska förklaringar när de ska beskriva ekologiska fenomen. Leach et. al (1996b) har i en studie funnit att yngre elever ofta använder sig av antropomorfistiska föreställningar när de resonerar kring ekologi, medan teleologiska förklaringar används även av de äldre eleverna (upp till 16 år i deras studie). En antropomorfistisk föreställning innebär att man ger icke-mänskliga företeelser mänskliga egenskaper medan teleologiska förklaringar innebär att man tror att allting är ändamålsenligt. Ett exempel på en teleologisk förklaring är att det finns fler organismer i de lägre nivåerna i näringskedjan bara för att kunna tillfredsställa näringsbehovet hos de organismer som finns högre upp.

Helldén (1992) fann i sin studie att eleverna hade fyra olika tankesätt när de skulle förklara hur växter och djur kunde överleva inuti en förseglad glasburk. Dessa fyra tankesätt var; (1) Materia som livsuppehållande resurs förbrukas successivt, (2) Materia tillförs från ett förråd eller förflyttas dit (kretsloppsmodell), (3) Materia omvandlas, nybildas eller försvinner (transformationer), (4) Organismer producerar nödvändiga resurser (kretslopp). Leach et.al (1996b) fann i sin studie att när eleverna resonerade om näringsvävar hade de en tendens att mest resonera om linjära processer och på grund av detta hade eleverna också svårt att se hur förändringar påverkade organismerna nedåt i näringskedjan, medan de hade mycket lättare att se effekterna uppåt i näringskedjan. Där fanns inget kretsloppstänkande, vilket är en viktig del av ekologin.

Helldéns studie är intressant i mitt arbete eftersom när man studerar elevernas sätt att tolka ett ekosystem så kommer resonemang om fotosyntes och materia in i samtalet. Fotosyntesen är en viktig del i ekosystemet och om eleverna inte klara av att resonera om detta fenomen tror jag inte de kan uppnå särskilt stor förståelse för hela ekosystemet. På liknande sätt har Carlsson (2002) i sin forskning funnit att ekologisk förståelse består av tre delar; (1) Förståelse för fotosyntesen, (2) Förståelse för återvinningsprocesser och (3) Förståelse för energin. Inom dessa tre delar kan sedan olika nivåer av förståelse uppnås, för att komma till en ny nivå krävs det att en kritisk aspekt läggs till. En kritisk aspekt kan till exempel vara insikten om materia som uppbyggt av partiklar. Dessa olika nivåer kan i sin tur delas upp i två huvudgrupper där den ena gruppen resonerar med hjälp av transformationer medan den andra inte gör det. Enligt Carlsson är förståelsen för transformationer avgörande för utvecklandet av en mer komplex och fullständig förståelse för fotosyntesen, återvinning och energi. När eleven resonerar med begrepp som transformation av material och solljus ges eleven en möjlighet att se ekosystemet som en sammanlänkad, funktionell helhet. Om dessutom en djupare förståelse för processerna fotosyntes och återvinning uppnås leder det till en ny dimension av tänkande. Då kan förhållandet mellan särskilda ekosystem, som till exempel en stubbe, och det stora ekosystemet, till exempel skogen, förstås på ett mer komplext sätt.

De enklaste sätten att tänka (de lägsta nivåerna) omfattar idéer om konsumtion eller produktion av någonting, men de betraktas som oberoende av varandra. De högsta nivåerna och därmed också de mest komplexa tankesätten, innefattar idéer om icke-linjära processer. Carlsson menar att förståelsen för transformationer fungerar som en sorts portvakt för mer avancerade former av ekologisk förståelse. Hon anser dock att förståelsen om transformationer hör ihop med föreställningen om materia. För att behärska idéer om att en sak kan omvandlas till en annan måste eleven på något sätt förstå materia som existerande av partiklar på något sätt (Carlsson, 2002).

Carlssons resonemang om kritiska aspekter kan kopplas till min studie genom solljuset som ses som en form av portvakt för djupare ekologisk förståelse. Solljuset är ännu viktig del i ekosystemet och en förutsättning för fotosyntesen, därför är det intressant att se om eleverna i min studie kopplar in solljuset i sitt resonemang kring ekosystemet.

Av ovanstående text framgår att ekologi ska läras ut där samband sätts till sin helhet och inte uppdelad i de olika processerna (Leach et.al, 1996a). Jag anser att om man ska kunna utveckla en grundläggande ekologiskförståelse måste man också förstå varje arts enskilda ekologi. Detta anser jag börjar i en kunskap om de enskilda arterna. Som ovan nämnt är det viktigt att det lärs ut i ett sammanhang och inte som lösryckta delar. Som andra studier visar (bland annat Magntorn & Magntorn, 2004) så har inte eleverna några problem med att lära sig namn på föremål därför borde det inte vara ett hinder för inläringen. Jag hävdar också att arbete med levande organismer förankrar lärandet i elevernas verklighet och detta är en förutsättning för att eleven ska uppnå ekologisk förståelse.

2.3 Lärande

Lärande är en sida av all mänsklig verksamhet, och kunskaper återskapas och förnyas ständigt i samhället. Dessa förlopp av återskapande och förnyande av kunskap är viktiga delar av samhällets utveckling och har varit det sen långt innan vi fick en formaliserad och pedagogiskt tillrättalagd undervisning. Människan kan inte undvika att lära, att misslyckas eller att inte förstå bidrar sannolikt lika mycket till att forma människor som de mer positiva erfarenheterna. Vad och hur mycket vi ska lära oss förändras hela tiden i takt med att samhället förändras, men också de sätt på vilka vi lär och tar del av kunskaper förändras och är beroende av i vilka kulturella omständigheter vi lever (Säljö, 2000).

Som framkommit i stycket ovan är lärande ett mycket brett område med många olika teorier. Här nedan har jag valt att beskriva några av de lärandeteorier som jag anser vara relevanta i min studie.

Som bland annat Säljö (2000) skriver så är lärande situerat. Lärandet är bundet till vissa situationer, detta innebär att det man lär sig i klassrummet kan vara svårt att tillämpa utanför dess fyra väggar. ”Läraren kan förmedla kunskap men det är bara den lärande som kan bevara den och använda sig av den” (Marton & Booth, 2000, s. 67). Marton & Booth (2000) skriver att ett lärande som håller i sig alltid handlar om verkligheten eller om något som erfars som verkligt. Barker & Slingsby (2003) menar att om ekologin enbart lärs ut som ett teoretiskt ämne med en massa svåra ord och diagram blir eleverna inte alls intresserade. De menar att ekologi blir mer intressant om man får lära sig det genom att göra egna observationer i naturen, för att sedan använda dessa iakttagelser så att man sen kan förstå de mer abstrakta

begreppen. Marton & Booth (2000) menar att det inte är säkert skolundervisningen innehåll erfars som någonting som handlar om elevernas ”verkliga” värld, alltså den värld som eleven verkligen lever i. Det är först när man ser att lärandet handlar om verkligheten som det rör den värld vi lever i och känner. Människan projicerar det hon lär sig på världen och detta gör att hon kan minnas det, om man inte kan anknyta det man lär sig till ”sin egen” verklighet kommer man inte att minnas det. Under min praktiska erfarenhet inom läraryrket har jag sett att elever har svårt att koppla samman ekologiundervisningen med det ”verkliga” livet. De ser inget samband mellan teorin i skolan och deras värld utanför skolan.

Marton & Booth (2000) skriver om olika kvalitativa skillnader i att lära sig och det enda sättet att ta reda på hur den lärande erfar något är genom att fråga dem, se på vad de gör och observera vad det är som får dem att lära sig. De menar också att man bör mäta kvaliteten på vad studenterna lär sig och vilka pedagogiska konsekvenser det får istället för att mäta kvantiteten av det stoff som man lär sig. I ett sociokulturellt perspektiv betonas släktskapet mellan tänkande och kommunikation. Det är genom deltagande i kommunikation som individen möter och kan ta till sig nya sätt att tänka, resonera och handla. Tänkande och kommunikation är inte identiska och kan inte jämföras med varandra, det vi säger är ingen direkt spegelbild av vad vi tänker och tvärtom. Det man kan studera är vad människor säger, skriver eller gör, det vill säga kommunikativa och/eller fysiska praktiker (Säljö, 2000).

Jag tror på variation i inlärningsprocessen och att människan lär sig på många olika sätt. Genom att studera samma fenomen på olika platser eller under olika former skapar det förutsättningar för eleverna att lära sig på just det sätt som passar honom/henne. Genom att resonera med eleverna kan man se hur mycket av stoffet som de tagit till sig och förstått. Som Säljö (2000) skriver så tror också jag att lärande är situerat, i alla fall delvis. Det man lär sig i biologiklassrummet kommer man nödvändigtvis inte ihåg i matteklassrummet om man inte förankrar kunskapen i elevernas verklighet, vilket Marton & Booth (2000) betonar vikten av.

2.3.1 SOLO-taxomin

SOLO-taxomin är en modell för lärande som John Biggs och Kevin Collis (Dart & Boulton-Lewis, 1998) utformade under 1980-talet. De fann att elever lär i olika nivåer av strukturerad komplexitet. SOLO står för Structure of the Observed Learning Outcome och

SOLO-taxonomin gör det möjligt att i grova drag identifiera den nivå som en elev för tillfället befinner sig på. De nivåer som finns är följande:

- Prestrukturell – uppgiften utförs men eleven tar inte till sig uppgiften på ett lämpligt sätt. Inget meningsfullt lärande sker.
- Unistrukturell – en aspekt av en uppgift behandlas men det sker ingen ihopkoppling mellan fakta och idéer.
- Multistrukturell – två eller fler aspekter av uppgiften behandlas men kopplas inte ihop.
- Relationell – flera aspekter integreras så att de får mening och struktur.
- Utvidgad abstrakt – sammanhangen vidgas och kan generaliseras på abstrakt nivå.

SOLO-modellen handlar om att gå från konkret till abstrakt förståelse (Dart & Boulton-Lewis, 1998).

SOLO-modellen är en modell som går ut på att man ska se helheter, förankring i den enskilda individen är viktig för att kunskaperna inte ska bli ytliga. Det är dynamiken som ska stå i fokus inom ekologiundervisningen (Horning, 1999). För att SOLO-modellen ska fungera måste kunskaperna ses som meningsfulla, eleven måste kunna ta dem till sig och knyta an dem till sin verklighet (Marton & Booth, 2000).

SOLO-modellen står delvis i motsättning till Säljö, Marton och Booth. Säljö hävdar att man lär sig i samspel med andra medan SOLO-modellen visar på att inläring sker språngvis i olika steg. Om min undersökning skulle ha följt Säljö's teorier skulle arbetet följt undervisningen och studien vara gjord på de inlärningsprocesser som sker under lektionerna. Min studie syftar till att undersöka resultatet av undervisningen och för att kunna mäta detta har jag valt att använda mig av SOLO-modellen. SOLO-modellen är ett sätt att mäta vilken nivå som eleverna befinner sig på (Dart & Boulton-Lewis, 1998). Det finns en motsättning mellan Säljö och SOLO-modellen eftersom SOLO-modellen grundar sig på konstruktivistiska tankar om att inläring sker språngvis, i olika steg och att ett steg medför att man kan mer. Enligt Säljö så är detta inget bra sätt att mäta kunskap. Denna motsättning är jag medveten om, men trots detta har jag valt SOLO-modellen för att på ett konkret sätt kunna mäta mina resultat i min studie.

3. Problemprecisering

Eftersom jag tror att det kan finnas en koppling mellan artkunskap och ekologisk förståelse ville jag i min uppsats ta reda på vilken betydelse artkunskapen har för tolkningen av ekosystem. Om man förbättrar elevernas artkunskap kring nyckelorganismer hur påverkar det då elevernas beskrivning och förståelse för ekosystemet.

Min frågeställning är: Hur påverkar elevernas artkunskap deras resonemang om ekosystem?

4. Empirisk del

Insamlingen av empiri har utförts i en NV2:a på en gymnasieskola som läser en kurs i vattenrikebiologi, vilket är en del av Biologi A. De har dock stött på ekologi tidigare när de läste Naturkunskap A. Fem elever har selektivt valts ut till undersökningen. I vattenrikebiologikursen är många moment förlagda till naturen eller genom att "naturen" tagits till klassrummet (exempelvis sötvattensmärlor). En del av vattenrikesbiologikursen är ekologin i ett rinnande vattensystem, det är denna del som studien inriktat sig på.

Insamlingen av empiri har utförts genom kvalitativa intervjuer, före och efter undervisningen kring det rinnande vattnets ekologi. Intervjuerna har ägt rum i form av så kallade brickintervjuer, där eleverna får resonera kring ekosystemet med hjälp av föremål på en bricka. På brickan fanns bland annat bilder och djur/växter från det "äkta" ekosystemet. En brickintervju kan liknas vid konstruktionen av en begreppskarta (Novak, 1998). Då begreppen eller föremålen redan finns på brickan blir elevens uppgift att länka samman dem och resonera om hur det hör ihop. Jag valde att göra denna form av intervjuer eftersom jag tycker att det är viktigt med levande organismer när man ska resonera kring ekosystem. Det kan också vara en hjälp till de elever som inte är bra på att uttrycka sig i skrift eller rita själva. Man kunde valt att lägga intervjun utomhus i det riktiga ekosystemet, men jag såg allt för många fallgropar i det. Ett exempel på fallgropar är att man inte är säker på att man får exakt samma förutsättningar vid varje intervju. Genom att utföra intervjuerna inomhus med föremålen på brickan kunde jag vara säker på att studien kunde upprepas vid ett senare tillfälle och att samma saker användes. Dessa intervjuer filmades för att materialet sedan skulle kunna analyseras och tolkas.

För att kunna tolka intervjumaterialet har jag valt SOLO-modellen som utgångspunkt genom att modifiera den så att den passar in på det rinnande vattnets ekologi, se tabell 1. Utifrån denna beskrivning av ekosystemförståelsens helhet och delar syns det hur jag menar att artkunskapen hänger ihop med ekosystemförståelsen.

Tabell 1. En förklaring till SOLO-nivåerna anpassat till det rinnande vattnets ekologi

Nivå av ekologisk förståelse	SOLO-nivå
<p><u>Ekosystemförståelse</u></p> <p>Förmåga att se mönster i ekosystem såsom kretslopp, energiflöden och människans påverkan. Arternas olika funktioner i ett ekosystem kan förstås och ekosystemförståelsen är generell och kan tillämpas i olika sorters natur.</p>	<p><u>Utvidgad abstrakt</u></p> <p>Möjlighet till generalisering av förståelsen på en konkret såväl som en abstrakt nivå till andra ekosystem.</p>
<p><u>Samspel</u></p> <p>Förmåga att förstå näringskedjor och näringsvävar i ett specifikt ekosystem. Att kunna länka till exempel sötvattensmärslans, fiskens och trollsländans ekologi till varandra i ett större sammanhang.</p>	<p><u>Relationell.</u></p> <p>Flera aspekter integreras på ett strukturerat och meningsfullt sätt.</p>
<p><u>Autekologi</u></p> <p>Arterna kopplas ihop med den biotop de lever i.</p>	<p><u>Multistrukturell.</u></p> <p>Två eller flera aspekter behandlas men de kopplas inte ihop till en ekologisk helhet.</p>
<p><u>Artkunskap – taxonomi</u></p> <p>Fokusering på den enskilda arten eller annan taxonomisk nivå som släkte eller familj.</p>	<p><u>Unistrukturell.</u></p> <p>En aspekt behandlas men ingen koppling mellan faktorerna. Ingen ekologisk koppling mellan art och miljö.</p>

4.1 Kvalitativa intervjuer

Den kvalitativa forskningsintervjuens mål är erhålla nyanserade beskrivningar av olika aspekter från den intervjuades livsvärld. Syftet är att få ut otolkade beskrivningar, det är sen upp till intervjuaren att tolka varför den intervjuade handlar eller upplever som hon gör. En kvalitativ intervju försöker beskriva någon specifik situation eller ett handlingsförlopp från den intervjuades värld (Kvale, 1997). Den kvalitativa intervjun är en metod för att utforska, upptäcka, förstå, lista ut karaktären och/eller egenskapen hos någonting. Den är icke-

standardiserad vilket innebär att man från intervjuernas början inte kan veta vilka frågor som är viktiga och betydelsefulla. Detta kräver att intervjuaren utvecklar, anpassar och följer upp vad som kan vara lämpligt för situationen och för det centrala syftet med undersökningen. Intervjuarens uppgift i kvalitativa intervjuer är bland annat att hjälpa individen bygga upp ett sammanhängande och begripligt resonemang, det är alltså intervjuarens uppgift att skapa den goda intervjun. Det är också viktigt att veta en del om ämnet innan undersökningen påbörjas, men att dessa kunskaper ”läggs åt sidan” när intervjuerna pågår så att intervjuaren inte färgar intervjun med sina förutfattade uppfattningar eller perspektiv (Svensson & Starrin, 1996).

När intervjuer används kan bland annat insikter i elevers sätt att resonera uppnås. Det är dock viktigt att tänka på att inte ställa ledande frågor så att eleverna leds att säga det man vill att de ska säga (Johansson & Svedner, 2001). Intervjufrågorna ska vara så öppna som möjligt så att inte frågorna leder den intervjuade in på något speciellt spår eller lotsar dem till ett svar. Det är dock viktigt att hålla intervjun inom ämnet, att man fokuserar frågorna (Svensson & Starrin, 1996).

4.2 Urval

Jag har intervjuat fem elever som går andra året på naturvetenskapliga programmet på en gymnasieskola. Dessa fem elever har valts ut selektivt för att jag skulle få en bred grund som möjligt. Elevernas biologilärare hjälpte mig att välja ut eleverna, eftersom han var väl förtrogen med dem. Från början valdes sex stycken elever ut med olika kunskapsnivåer. Jag fick aldrig reda på vilken nivå respektive elev befann sig på eftersom jag inte ville veta detta. Jag ansåg att det kunde påverka min tolkning av resultatet men också att det kanske kunde påverka sättet som jag agerade mot eleven under själva intervjutillfällena. Carlsson (2002) skriver att en diversitet i undersökningsgruppen berikar den potentiella variationen av tankar som man kan få ta del av.

Under de första intervjuerna insjuknade en av eleverna och därför har jag bara fem elever som grund till min studie, vilket innebär tio intervjuer. Av dessa fem elever var två pojkar och tre flickor. Klassen bestod av 22 elever, varav tolv stycken var flickor och tio var pojkar. Anledningen till att få elever valdes ut var bland annat tidsaspekten, det skulle ta alldeles för lång tid att göra intervjuer med fler elever eftersom jag utförde dessa vid två tillfällen. Eftersom jag inte har en bred grund till min studie kan inte de resultat jag har kommit fram till

visa något generellt samband över gymnasieelevers ekosystemförståelse, men det kan däremot ge en fingervisning om hur det kan se ut i gymnasieskolan idag. Studien kan alltså bara visa ett exempel på den variation som kan finnas i dagens skola.

4.3 Genomförande

4.3.1 Lektion 1

Ekologikursen introducerades genom att läraren visade sötvattensmärlor för eleverna och de fick sedan i grupp komma på frågor om denna organism som de ville ha svar på. Dessa frågor skrevs upp på tavlan och därefter fick varje grupp några sötvattensmärlor var, så att de kunde försöka ta reda på svaren på frågorna. Passet avslutades med att läraren tillsammans med eleverna gick igenom deras svar.

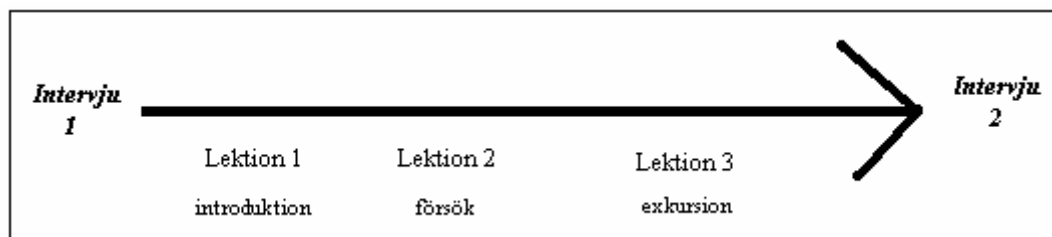
4.3.2 Lektion 2

Vid lektionstillfälle två startades ett försök med sötvattensmärlorna upp, som gick ut på att ta reda på om de är växtätare eller rovdjur. Samt vilken form av löv de föredrar att äta om de är växtätare. Detta försök utfördes genom att eleverna stoppade ner tre sötvattensmärlor och två löv (av olika sort) i en liten påse av maskat nät, två av grupperna hade dessutom dagsländelarver i sina påsar. Dessa påsar sattes sedan ut i ett vattendrag i närheten av skolan och två veckor senare plockades påsarna in och resultaten tolkades. Eleverna kom då fram till att sötvattensmärlan var växtätare och tillhörde nedbrytarna. Att just sötvattensmärlan valdes till introduktionen och till detta försök beror på att den är en bra indikatorart som är lätt att känna igen och är vanligt förekommande i oförsurade vattendrag i hela Sverige.

4.3.3 Lektion 3

Eleverna fick ut ett extra häfte som handlade om ekologi i rinnande vatten som de skulle läsa in sig på inför en endagsexkursion till ett vattendrag. (Denna exkursion har jag själv inte deltagit i, men jag har fått rapporterat om vad som hände.) Exkursionen började med att läraren diskuterade med eleverna hur ett vattendrag fungerar, det var en allmän diskussion och inga särskilda organismer nämndes. Därefter håvade eleverna i vattendraget, både i lite lugnare och mer strömmande vatten. Djuren samlades upp i burkar, där alla av samma "art" samlades i en burk och de av en annan art i en annan burk och så vidare. Detta mynnade sedan

ut i en diskussion om vad som hittats, men det var dock inte mycket diskussion om de olika djurens olika funktioner. Därefter fyllde eleverna i ett Trent-index. Eleverna tittade också på dagsländelarver, bäcksländelarver och nattsländelarver i lupp för att titta på gälarnas yta i relation till känslighet för syrebrist, alltså förhållandet mellan gälarnas volym och organismens kroppsvolym. Därefter jämfördes resultaten av vad man funnit för djur i det strömmande vattnet kontra det lugna vattnet. Eleverna gjorde också en övning med vattenrikessnurren.



Figur 1. Schematisk skiss över genomförandet.

4.3.4 Intervjuerna

Intervjuerna med eleverna har ägt rum vid två tillfällen (se figur 1), dels före undervisningen kring rinnandevatten och dels efter. Intervju ett började med att två bilder på ett närliggande vattendrag visades, en sommarbild och en vinterbild. Frågan som ställdes var då om de trodde att det var någon skillnad under vattnet vid de två tillfällena då bilderna togs och om det skulle vara någon skillnad om man gick ut håvade efter organismer i vattnet vid de två olika tillfällena.

Vid båda intervjuerna användes sötvattensmärlor, vattengråsuggor, igel, dagsländelarver och en snäcka. Att jag valt just dessa grupper är för att de symboliserar olika funktionella grupper i rinnande vattensystem. Sötvattensmärlorna och vattengråsuggorna är nedbrytare, igeln är ett rovdjur och/eller en parasit, dagsländelarverna och snäckan är betare. Jag frågade eleverna om de visste vad det var för djur och sedan vad de äter för något.

Elevernas sista uppgift var att resonera kring en bricka med en burk med luft, en burk med vatten, en bild på en sol, en burk med dött växtmaterial, två stenar, en bild på trollsländor, en bild på musslor, en bild på sjögräs och bilder på två olika fiskar. Dessa föremål valdes för att de skulle komplettera djuren bra och tillsammans kunna bilda ett helt ekosystem. När eleverna fått berätta vad allting på brickan var, frågade jag dem hur allting på brickan plus

organismerna hör ihop, om de nu hör ihop. Sen fick eleven resonera fritt kring allt på brickan och jag ställde följdfrågor när jag ville att eleverna skulle utveckla sina svar lite mer. Om de sa att de inte visste vad de skulle säga, flikade jag in att det var bara att säga allt som de kom på eftersom jag bara var ute efter hur de tänkte.

Att just ekologiavsnittet om rinnande vatten har valts har både för- och nackdelar. En av de största fördelarna är att det är ett ekosystem som är lätt att avgränsa, det finns tydliga gränser för var det slutar och var det börjar. En annan fördel är att hos detta ekosystem syns de funktionella grupperna tydligt, det vill säga man kan lätt avgöra vad organismen har för funktion i ekosystemet. En av nackdelarna kan vara att ekosystemen i rinnande vatten skiljer sig från skogs- och sjöekosystem genom att producenterna i det rinnande vattnet bara livnär sig på det som trillar ner i vattnet.

4.4 Etiska överväganden

Jag har följt vetenskapsrådets (2022) anvisningar som innebär att det är viktigt att tillämpa vissa etiska principer när intervjuer utförs. En sådan är att man som forskare måste kunna erbjuda de som medverkar i studien fullständig anonymitet, därför är namnen på eleverna som deltagit i studien fingerade (Svensson & Starrin, 1996). Inför varje intervju har jag informerat varje elev om syftet med min studie och vad deras roll är i studien. Villkoren för deras deltagande har jag också resonerat med dem om, till exempel att intervjuerna är helt frivilliga och att de när som helst kan avbryta om de inte skulle vilja delta längre. Vidare informerades även intervjupersonerna om att det som sägs i intervjuerna endast kommer att användas i min forskning och att deras lärare inte kommer att få se filmsekvenserna.

Eftersom jag valt att spela in mina intervjuer med videokamera har även en lapp skickats hem till elevernas föräldrar/vårdnadshavare där de godkänner eller inte godkänner att deras son/dotter får medverka i studien.

5. Resultat

Resultaten redovisas elev för elev och intervju för intervju. Intervjutillfälle ett skrivs med elevens namn följt av en etta, Stina 1, och intervjutillfälle två med elevens namn följt av en tvåa, Stina 2. För fullständiga intervjuer se bilaga 1.

5.1 Intervjuerna

5.1.1 Stina 1

När de små organismerna plockades fram och jag ställde frågan till Stina om hon känner igen några av dem sa hon att vattengråsuggan ”ser nästan ut som en gråsugga”. Om sötvattensmärlorna sa hon att det ”ser ut som kräftor eller räkor i miniform”. Snäckan lyckades hon också identifiera. När jag frågade Stina vad de äter svarade hon ”de äter väl typ kanske plankton eller sånt”, vidare sa hon också att de kanske äter mindre djur. Detta grundade hon på att några är större än de andra. Stina sa också att de ”kanske äter nån sorts växter också”.

När brickan sen togs fram berättade Stina att döda växter förmultnar och att det sedan finns jord som växterna på botten kan växa i som de då kan få näring ifrån. Hon sa dessutom att de behöver sol för att kunna växa. Vidare berättade Stina att allting på brickan behöver syre för att kunna växa eller leva och att det även finns syre i vattnet. ”Växterna behöver väl syre till fotosyntesen eller något” och till den behövs också solljus enligt Stina. Stina berättade vidare att trollsländorna kanske äter smådjuren och att allting behöver vatten för att kunna leva.

5.1.2 Stina 2

Stina identifierade här vattengråsuggorna som sötvattensgråsuggor och kände även igen sötvattensmärlorna. Även snäckan identifierade hon. Det är först långt senare i intervjun som hon kommer på att dagsländelarverna är dagsländelarver. Stina sa att djuren ”äter väl kanske löv eller någonting som faller ner i vattnet”. Hon sa också att några kanske äter små djur.

Stina sa att sakerna på brickan måste ha sol för att leva, ”man måste ha solljus och växterna behöver det till fotosyntesen”. Vidare konstaterade hon att ”djuren är ju också beroende av det

för dom äter växterna”. Stina sa också att allt behöver syre och att syret kommer från fotosyntesen. Hon berättade också att trollsländornas larver lever i vatten.

5.1.3 Kajsa 1

När jag plockade fram organismerna och frågade Kajsa vad det var för organismer sa hon så här om sötvattensmärlan, ”det är såna räkor som jag kallar dem”. Detta är de enda djuren Kajsa lyckades identifiera. När frågan ställdes om vad de äter svarar hon ”de äter väl varandra eller något, nej men de kanske äter såna här pytte, plankton eller sånt”. Hon förklarade vidare att det måste vara jättesmå saker som de äter som kommer från växter å sånt som Kajsa sa.

När frågan ställdes om hur allting på brickan hör samman svarade Kajsa genast sjö. Detta svar utvecklade hon sedan lite och kommer fram till att sambandet är sjö/vattendrag som hon uttryckte det. Jag frågade då om hon kunde komma på fler sätt och Kajsa sa då att allt finns i naturen och att allt är beroende av varandra. Hon tillade dock att ”stenarna behöver ju ingen för att finnas men de kanske är en hjälp till såna som lever i sjöarna”. Kajsa berättade också att trollsländorna lever av bland annat insekter och det säkert finns en del fiskar som lever av trollsländorna. Kajsa konstaterade att ”solen behövs för att allting ska leva och växter är föda för allt möjligt”.

5.1.4 Kajsa 2

Kajsa känner genast igen sötvattensmärlorna och vattengråsuggorna. Igeln är hon lite osäker på till en början ”en igel kanske... om det inte är en igel så är det en sån där mask som lever i syrefattigt vatten”. Jag uppmanade då Kajsa att putta lite på igeln med skeden och när Kajsa såg hur den förflyttade sig säger hon att det är en igel. Dagsländelarverna kommer hon på efter att hon funderat lite på antalet spröt i baken. Snäckskalet identifierade hon också. När jag frågade henne vad de äter sa hon först alger. När jag frågade om de äter samma sak allihop sa hon att sötvattensmärlorna är ”nerbrytare som dom äter organsikt material”. Vidare sa hon ”dom andra vet jag inte riktigt men det är väl vissa är väl nerbrytare och vissa äter väl andra”.

När brickan kom fram svarade Kajsa spontant att alla föremålen finns i eller runtom vattnet och berättade utförligt vilka som finns i vattnet respektive på land. När jag ställde frågan om hon kan komma på något mer svarade hon att någonting sa henne att fisken äter

trollsländorna. Sen kommer Kajsa in på fotosyntesen, hon sa ”sen är det fotosyntesen och sånt där”. När jag frågade henne hur hon menar sa hon ”växter och solen å så”. Då bad jag henne utveckla sitt svar ytterligare och då sa Kajsa att med hjälp av solen blir det fotosyntes och att det då bildas syre. Detta syre hamnar sen i vattnet och är enligt Kajsa bra för dem som lever i vattnet eftersom fiskarna behöver syre för att kunna leva. Vidare konstaterade hon att det behöver typ alla djur. Kajsa berättade också att dött växtmaterial behövs för att smådjuren ska kunna leva och upprepade än en gång att dom också behöver syre, men tillade ”eller vissa behöver mer syre än andra”. När jag frågade henne varför det var så svarade hon att vissa är anpassade till syrefattig miljö. På detta gav hon ett exempel ”dom (pekar på dagsländelarverna) där tror jag för de har såna där lurviga saker på ryggen”. Kajsa förklarade detta sen ytterligare genom att säga att de är anpassade till en syrefattig miljö eftersom de kan ta upp mer syre.

Kajsa sa också att larverna till trollsländorna lever i vattnet. Hon kommer också på att musslor var ett tecken på att det var väldigt rent bra vatten och sa att de var väldigt kräsna med sina levnadsförhållanden, ”dom måste ha mycket syre och sånt, ja de var kräsna i alla fall”. Kajsa berättade senare i intervjun att fiskarna äter smådjuren och smådjuren, eller i alla fall sötvattensmärlan, äter växtmaterial. Det var därför de finns där det finns träd förklarade hon. Hon kommer också på att smådjuren lever under stenar och att de gömmer sig där ”så vi fick röra omkring bland stenarna för att vi skulle få upp dom, dom lever där under och gömmer sig”.

Kajsa hade också en förklaring till varför vattendragets vatten som de hade sin exkursion vid är brunt, ”det är mycket växtmaterial i det”. Hon berättade också att det är därför som smådjuren trivs i vattnet. Hon konstaterade också att för att sjögräset ska kunna leva krävs det mycket sol ”och är det brunt å sånt i vattnet så kommer det inte så mycket sol, alltså finns det inte så mycket växter”.

5.1.5 Pelle 1

Pelle kände igen sötvattensmärlorna som ”tångräkor” och han kände även igen snäckan. På frågan vad de äter svarade han att de äter varandra. Sen sa han ”de lever på växter, nedbrytning”.

Pelle berättade att växterna skapar fotosyntes med sol och koldioxid och att det genom det skapas näring som de små djuren kanske äter som i sin tur bli uppätta av fiskarna. Han sa också att musslorna kanske äter dessa smådjur. Pelle konstaterade också att trollsländorna lever vid vattnet och att då kanske fiskarna äter dessa också. Det döda växtmaterialet kommenterade han med att ”detta har ju visnat så det behöver ju vatten och luft, syre och solljus”. Vidare konstaterade Pelle att fiskarna behöver syre, och att alla behöver syre. Pelle sa att ”utan solen så skulle alla dö”, han utvecklade det med att säga att fotosyntesen är viktig eftersom den bidrar till växtnäring och alla är beroende av växterna på något sätt utom stenarna. När jag bad honom förtydliga sa han att fotosyntesen skapar näring som smådjuren kan äta som sen äts av fiskarna.

5.1.6 Pelle 2

När jag frågade Pelle vad det var för djur sa han ”jag kommer inte ihåg namnen på dem, men det var ju dessa vi stötte på här på exkursionen”. Han kommer inte ihåg några namn på dem. På frågan vad de äter svarar han ”dom äter väl... växter, alltså nerbrutna växter”. När jag frågade Pelle om allihop gör det, svarade han att han tror det och att de kanske äter plankton också.

På frågan om hur föremålen på brickan hänger ihop, om de nu hänger ihop svarade Pelle ”jo men det var väl det här med... fotosyntesen, med solljus och koldioxid”. När jag bad honom utveckla svaret sa han att växterna skapar näring med hjälp av fotosyntesen. Näring som sen djuren kan äta och sen äter fiskarna dem. Vidare i sitt resonemang kom Pelle fram till att musslorna också lever av smådjuren och att kanske fiskarna äter musslorna. Sen kom han på att trollsländornas larver först lever i vattnet och kommenterade detta med ”tyckte jag dom sa, som larver sen utvecklas dom till trollsländor”. Pelle berättade också att smådjuren äter det döda växtmaterialet om det faller ner på vattnet.

5.1.7 Kalle 1

Kalle kände igen snäckan som ”en sorts snigel eller snäcka”. Vattengråsuggorna identifierade han som gråsuggor. På frågan vad de äter svarade Kalle ”plankton, växter å sånt, vissa är rovdjur”.

När jag frågade Kalle om hur föremålen på brickan hör ihop svarade han ”skogsområde runtomkring en sjö eller nånting sånt, djurliv å sånt, kretsloppet, ekosystemet”. När jag bad honom berätta lite mer om det svarade han att solen ger energi till gräset eller till växten som kan utföra fotosyntes och att sedan vissa djur äter det. Kalle resonerade sedan vidare ”sen äts de i sin tur upp av fiskar och trollsländor å sånt som också äter varandra så att säga och sen när de dör går det vidare till asätare ju, sen går de upp i växterna igen”. Kalle sa också att alla andas syre och att de bland annat använder stenarna för att gömma sig.

5.1.8 Kalle 2

Kalle identifierade utan problem sötvattensmärlorna. Vattengråsuggorna kallade han för sötvattensgråsuggor. Igeln sa han först att han inte kommer ihåg vad den heter och identifierade istället dagsländelarverna som först mygglarver och sen bäcksländor. Sen bad jag honom peta lite på igeln och Kalle sa då genast att det var en igel. Kalle sa att djuren är ”nerbrytare äter löv och döda djur å sånt på botten”. När jag frågade om alla gör det säger han att sötvattensmärlorna, dagsländelarverna gör det och troligen igeln. Hans slutsats var ”jag gissar på det, allihopa”.

När brickan kom fram svarade Kalle väldigt snabbt och sa ”solen skapar, växterna skapar fotosyntes av solen” och berättade vidare att växterna sedan äts av fiskar och vissa djur. ”Sen när växterna dör och djuren dör så är det nerbrytare och så blir det dött material, så blir dom nedbrutna av insektslarver å sånt”. Han berättade också att trollsländornas larver äter de djur som är nedbrytare och det gör även fiskarna, ”trollsländorna jagar, musslorna filtrerar ut vatten plankton å sånt”. Kalle berättade också att vissa av djuren har fästarmar som gör att de kan sätta fast sig på stenar i strömmande vatten, så att de inte åker iväg.

Kalle konstaterade också att det är mer lufttillförsel i strömmande vatten eftersom det rör sig. Detta gör att ”det är lättare att bryta ner å sånt, det blir mer nerbrutet å sånt”. Detta sa Kalle att det beror på att det finns fler nerbrytare och att djuren är större.

5.1.9 Karin 1

Snäckan var den enda av organismerna som Karin identifierade, resten visste hon inte. Karin trodde att djuren äter ”partiklar i vattnet”, när jag bad henne fundera lite till kom hon fram till att de kanske äter ”nån sorts växt i vattnet”. Hon sa också att de kanske går upp på land och

käkar någonting, men att vad det skulle vara har hon ingen aning om, men ger sedan förslaget blad.

När jag tog fram brickan berättade Karin att de flesta av djuren lever i vatten och att fiskarna kanske äter några av smådjuren och hon sa att även trollsländorna gör det. Hon sa också att ”några av de här insekterna kanske äter det här gräset ... och jag menar allting behöver ju värme för att kunna växa å sånt”.

5.1.10 Karin 2

Karin identifierade igeln genom att se hur den rör sig. Om vattengråsuggorna sa hon så här ”ser ut som såna här gråsuggor typ fast de lever kanske inte i vatten”. Sötvattensmärlorna identifierade hon bara rakt av och likadant snäckan och med en viss tveksamhet dagsländelarverna. När jag frågade vad de äter svarar Karin ”vi har kommit fram till att dom äter löv”. Jag frågade då henne om alla gör det och hon svarade genom att peka på sötvattensmärlorna att de i alla fall gör det, för det hade de gjort test på. Igeltror hon kan äta blod. Vi resonerade lite kring detta och jag berättade att det finns arter av iglar som är blodsugande men alla är inte det, då sa Karin ”den äter kanske också löv”. Hon avslutade med att säga ”sen jag vet inte riktigt vad de andra äter, löv där också kanske”.

Kring föremålen på brickan sa Karin att alla lever i vatten och att allt behöver syre och solljus för att leva. När jag frågade på vilket sätt de behöver solljus svarade Karin ”det här med fotosyntesen å sånt ... eller jag menar allting behöver ju ljus för att kunna växa för att de ska kunna äta sina löv vid träden liksom, så hänger det ihop allting så här, allting behöver solljus”. Hon resonerade också om att stenarna kanske används av djuren som gömställe eller så hakar sig djuren fast vid dem. När hon försökte komma på var hon kunde få in det döda växtmaterialet sa hon ”dom kanske äter det i så fall, att om det har börjat å förmultna så blir det lättare för djuren... i alla fall för dom här (pekar på sötvattensmärlorna)”.

Karin berättade också att fiskarna kanske åt några av smådjuren och kanske sländorna också. Sen kom hon på att det finns syre i vattnet och det behövs för att alla djuren ska kunna överleva. Efter det började Karin fundera över trollsländorna igen ”jag vet inte riktigt med trollsländorna vad dom, så här hur dom kommer in i de hela men det är klart fiskarna kanske äter dom också i så fall, så kanske dom i sin tur har ätit dom här (smådjuren) så det blir nån

sån här sorts kretslopp”. Hon konstaterade då att ”längst upp äter vi fiskarna eller nåt”. Jag kommenterade då att det inte blir något kretslopp i så fall och Karin förklarade ”men sen när vi dör så blir vi jord och så blir det växter, och växter äter dom å så bla bla bla”.

6. Analys

6.1 Artkunskap

Vid första intervjutillfället kunde fyra av fem elever identifiera sötvattensmärlorna som någon slags kräftdjur. Alla fyra eleverna liknade sötvattensmärlan vid någon form av räka. Vid detta intervjutillfälle var det två elever som kände igen vattengråsuggorna som gråsuggor och fyra elever identifierade snäckan. De övriga djuren var det ingen som lyckades identifiera vid första intervjutillfället.

Vid andra intervjutillfället kunde fyra av fem elever identifiera sötvattensmärlan som just sötvattensmärla. Fyra av fem elever klarade också av att känna igen vattengråsuggorna, en identifierade dem som gråsuggor, en som vattengråsuggor och två elever som sötvattensgråsuggor. Det var dessutom fyra elever som identifierade snäckan och tre elever såg att ett av djuren var en igel. Fyra av eleverna kände igen dagsländelarverna som någon form av sländelarver, tre av dem sa att det var dagsländelarver varav den ena kom på det först en bra bit in i intervjun. En elev sa att det var bäcksländelarver.

Tabell 2. Elevernas artkunskap vid de två olika intervjutillfällena.

Antal arter	Intervju 1	Intervju 2
5		Kajsa Karin
4		Stina Kalle
3	Stina	
2	Pelle Kalle	
1	Kajsa Karin	
0		Pelle

Om man jämför intervjutillfälle ett med intervjutillfälle två beträffande artkunskapen kan man se en tydlig förbättring av antalet organismer som eleverna kunde identifiera, se tabell 2. Pelle däremot kunde färre arter vid intervjutillfälle två jämfört med första tillfället.

6.2 Autekologi

När frågan ställdes vid första tillfället om vad dessa djur äter svarade tre elever plankton. Fyra av eleverna uttryckte på olika sätt att djuren var rovdjur. En elev svarade att de kanske levde av någon växt i vattnet och hade då som förslag att det kunde vara blad.

På frågan om vad djuren äter vid andra intervjutillfället svarade fyra av eleverna att djuren var nedbrytare och levde av organiskt material, det vanligaste svaret var löv. Den femte eleven svarade att djuren levde av ”löv eller nånting som faller ner i vattnet”. Två av eleverna svarade också att vissa av djuren kunde leva av andra djur.

Elevernas uppfattning om vad organismerna äter hade förändrats tydligt, fyra av fem elever använde ordet nedbrytare vid det andra intervjutillfället som förklaring till vad organismerna åt.

6.3 Ekosystemförståelse

Stina 1 resonerar på en multistrukturell nivå enligt SOLO-modellen eftersom hon behandlar två eller flera aspekter men hon klarar inte av att koppla ihop dem till en ekologisk helhet. Hon kan koppla ihop arterna med den biotop de lever i och berättar bland annat att ”allting behöver väl vatten också för att kunna leva”. Stina 2 däremot resonerar på en relationell nivå (se tabell 3) eftersom hon börjar resonera i form av näringskedjor, hon talar om fotosyntesen och hur även djuren är beroende av fotosyntesen eftersom de äter växterna.

Kajsa 1 resonerar på en multistrukturell nivå, hon svarar rätt snabbt i intervjun att allt är beroende av varandra och ser på så sätt hur det hör samman i ett större sammanhang. Hon säger till exempel att stenarna kan vara en hjälp till andra som lever i vattnet. Om man tittar på Kajsa 2's resonemang, ser man där att hennes ökade förståelse för den enskilda arten har gett en ökad förståelse för ekosystem. Hon talar där om speciella fysiologiska anpassningar hos en organism som gör att de klarar av att ta upp syre bättre och därmed kan leva i

syrefattiga miljöer. Detta medför att hon nu ligger på en utvidgad abstrakt nivå (se tabell 3). Kajsa 2 säger också att musslor är ett tecken på rent vatten, vilket också visar på en ökad förståelse för hur ekosystemen är uppbyggda.

Pelle 1 resonerar på en relationell nivå eftersom han har förmågan att förstå näringskedjor och näringsvävar i ekosystemet, han talar om fotosyntesen som bidrar till näring som sen de små djuren kan äta, som i sin tur äts av fiskarna. Han för även ett resonemang om att allt behöver syre. Pelle 2 resonerar fortfarande på en relationell nivå (se tabell 3), han talar fortfarande bara om näringskedjor men kan inte koppla in det i större sammanhang.

Kalle 1 resonerar också på en relationell nivå, han talar om näringskedjor och om hur de använder stenar till att gömma sig. Kalle 2 resonerar däremot på en utvidgad abstrakt nivå (se tabell 3), han talar nu om nedbrytning, näringskedjor och även fysiologiska anpassningar hos organismerna i form av "fästarmar". Han för även ett resonemang om lufttillförseln i rinnande och säger att det är mer luft i forsande vatten eftersom "det forsar rör sig ju".

Karin 1 resonera på en multistrukturcell nivå, eftersom hon resonerar om olika organismers krav, men lyckas inte koppla samman det riktigt till näringskedjor. Hennes resonemang visar att hon inte tänker i form av kretslopp. Karin 2 däremot resonerar på en nivå som är utvidgad abstrakt (se tabell 3). Hon talar nu om hur allting hänger ihop och säger själv "så blir det nån sån här kretslopp" där hon får det att bli ett kretslopp när hon kopplar in människans död och förmultning också. Hon berättar även om hur stenarna kan användas för att djuren ska kunna gömma sig eller haka sig fast vid, vilket är en form av mönster i ekosystemet.

Tabell 3. Elevernas nivå i SOLO-modellen vid intervjutillfälle ett respektive två.

SOLO-nivå	Intervju 1	Intervju 2
<i>Utvidgad abstrakt</i>		Kalle Kajsa Karin
<i>Relationell</i>	Pelle Kalle	Pelle Stina
<i>Multistrukturell</i>	Stina Kajsa Karin	
<i>Unistrukturell</i>		

Vid första intervjutillfället är det tre elever som tar upp fotosyntesen i sitt resonemang kring föremålen på brickan, medan vid andra tillfället talar alla fem eleverna om fotosyntesen. En faktor som jag tror kan spela in där är att en del av eleverna kanske såg fotosyntesen som "självklar" och därför inte berättade om den för mig, men eftersom alla fem talade om den vid andra tillfället kanske det ändå inte var så. Däremot verkar fotosyntesen vara svår att förstå, som Stina 1 uttrycker det "växterna behöver väl syre till fotosyntesen". Även Pelle 1 säger något liknande när han berättar att växterna behöver bland annat syre för att leva. Det verkar som om eleverna har en förmåga att blanda ihop vad som förbrukas respektive nybildas vid fotosyntesen. Vid intervjutillfälle två säger däremot Stina att syret kommer från fotosyntesen. Även Kajsa 2 berättar att syre bildas vid fotosyntesen.

Kretsloppstänkandet fanns i någon form hos alla eleverna vid andra intervjutillfället, men det var bara två elever som uttryckte det som kretslopp. De andra elevernas kretsloppstänkande bestod i näringskedjor, där ett djur blev uppätet av ett annat och så vidare, alltså ett linjärt tänkande och inte något egentligt kretslopp. Många av eleverna lyckades även koppla in fotosyntesen i detta tänkande genom att fotosyntesen bidrar till de gröna växternas tillväxt och sedan äts dessa av de mindre djuren. Karin 2 kopplar även in människan i sitt kretsloppstänkande och får det på så sätt till ett kretslopp, eftersom "när vi dör blir det jord". Vid första intervjutillfället var det bara Kalle som resonerade i form av ett kretsloppstänkande och två andra elever som resonerade om näringskedjor. De två övriga eleverna hade också tankar om att djuren åt varandra eller liknande, men dessa två fick inte ihop det till en

näringskedja. Kalle 1 nämner i intervjun ordet kretslopp, dessutom ordet ekosystem när han ser på föremålen som finns på brickan.

Om man jämför tabell 2 med tabell 3, kan man se att alla elever som vid andra intervjutillfället resonerar på en högre nivå i SOLO-modellen än vid första tillfället, har förbättrat sina artkunskaper också. Pelle som inte kunde några arter vid andra tillfället, resonerade inte heller på något annat sätt vid den andra intervjun. Å andra sidan befann sig Pelle på en hög nivå enligt SOLO-modellen från början, vilket kan tolkas som att artkunskapen *kan* fungera som en språngbräda för högre ekologisk förståelse men inte för alla. Alla är vi ju olika och lär oss på olika sätt, för Pelle fungerar kanske inte artkunskapen som en språngbräda utan han klarar sig bra ändå.

Eftersom jag intervjuat få elever kan jag, som jag skrev tidigare, inte dra några generella slutsatser. Det jag däremot kan se av mina resultat är att för fyra av fem elever medförde ökad artkunskap högre ekologisk förståelse, medan det för en elev inte spelade någon roll med ökad artkunskap.

7. Diskussion

Forskning visar att elevers artkunskaper i samhället minskar och en fråga som diskuterats mycket är artkunskapens betydelse för förståelsen av ekologin (Bebbington, 2005). Om man ser på resultaten jag fått vid mina intervjuer före och efter avsnittet om rinnande vatten i ekologi, kan jag se att nästan alla elevernas ekologiska förståelse har utvecklats. Om man jämför elevernas sätt att resonera med SOLO-modellen (Dart & Boulton-Lewis, 1998) anser jag att Stina går från att resonera på en multistrukturuell nivå till en relationell nivå, Kajsa från multistrukturuell till utvidgad abstrakt, Pelle börjar och slutar på relationell, Kalle från relationell till utvidgad abstrakt och Karin från multistrukturuell till utvidgad abstrakt. Alltså har fyra av fem elever fått en högre förståelse för ekosystem och tre av dessa har nått upp till den högsta SOLO-nivån. Eftersom de tre elever som uppnått den högsta nivån alla resonerar kring olika arters specifika behov och sen kan koppla in det i ett större sammanhang anser jag att artkunskapen och autekologin har medfört att dessa elevers resonemang kring ekosystem har förbättras. Artnamn, utseende och levnadssätt hänger ihop vilket gör att artkunskapen leder till bättre ekologisk förståelse (Gärdenfors, 2002). Pelle kände inte igen några arter vid **andra** intervjun och hade inte heller stigit någon SOLO-nivå, men hans resonemang är generellt vilket gör att det skulle vara applicerbart på alla ekosystem. Pelle resonerade trots sin brist på artkunskap på en hög SOLO-nivå men jag tolkar hans resonemang som mer generellt och att det tycks krävas artkunskap för att kunna resonera på ett mer specifikt sätt kring ett ekosystem. Eftersom de övriga fyra eleverna resonerar minst en SOLO-nivå högre vid andra intervjutillfället och dessa elever dessutom kunde identifiera fler organismer vid samma intervjutillfälle ger det ett bevis för att artkunskapen spelar roll när man ska resonera kring ekosystem, ju mer arter man kan ju mer avancerat kan man resonera. Som sagts tidigare är det en väldigt liten grupp som jag utfört min studie på, vilket gör att man inte kan dra några allmänna slutsatser för hur det är genom att se på mina resultat. Däremot kan det visa på hur elevers tankesätt kring ekologi kan förbättras när de får en ökad artkunskap. Alltså kan min studie ge en fingervisning för hur det kan se ut, hur variationen i en klass kan vara.

Däremot är det inte många av eleverna som är medvetna om organismernas funktionella grupp. De flesta eleverna säger att alla organismerna är nedbrytare några säger att de kanske är rovdjur också. Ingen nämner gruppen betare och de har inte heller någon kunskap om vilka organismer som lever av vad. Vilket tyder på att eleverna inte har stor vetskap om just dessa organismers autekologi. Anledningen till att de inte har det kan bero på att de inte fått mycket

fakta om olika organismers autekologi vid lektionerna. Det var tänkt från början att detta skulle ha diskuterats mer vid exkursionen, men så blev inte fallet eftersom elevernas undervisande lärare inte kom in mer på detta vid exkursionen. Att sötvattenmärlan är nedbrytare visste de eftersom just denna organisms autekologi har diskuterats.

Sjöberg (2001) menar att naturkänsla innefattar återupplevandets glädje. När man känner igen något som finns i naturen kan man känna glädje av naturen. När jag utförde mina intervjuer kunde jag se en tydlig skillnad i elevernas engagemang vid första respektive andra intervjutillfället. Vid andra tillfället var alla fem eleverna betydligt mer engagerade när de skulle identifiera organismerna, detta tror jag beror på att de nu kände igen organismerna och hade sett dem innan, eventuellt återupplevandets glädje. Detta är också något som jag känner igen från när jag själv läste ekologi, som jag berättade om i inledningen var entusiasmen hos oss studenter stor när vi skulle identifiera organismer i en glasburk.

Om man jämför alla fem elevernas sätt att resonera kring fotosyntes och materia kan man säga att alla fem hade tankar om att organismerna producerar nödvändiga resurser, alltså nummer fyra i Helldéns (1992) skala över elevers tankesätt. Enligt Leach et.al (1996) kan en anledning till att elever inte resonerar om behovet av syre vara att det är självklart för dem. I min studie kunde eleverna resonera om att djuren behövde syre och en del sa felaktigt att växterna behövde syre till fotosyntesen. Ingen nämnde dock respirationen, som sker i både djur och växter och är syreförbrukande. Studier visar också att respirationen inte nämns när elever resonerar kring ekologiska fenomen, eftersom respiration, fotosyntes och förmultning oftast inte kopplas samman med ekologiundervisningen (Leach et.al, 1996).

Fyra av fem elever kom ihåg namnen på de flesta organismerna vid intervjutillfälle två. Pelle som inte gjorde det kanske inte såg kunskapen som något ”verkligt”, som han kunde ha nytta av i sitt liv. Som Marton & Booth (2000) skrev på s. 67 ”läraren kan förmedla kunskap men det är bara den lärande som kan bevara den och använda sig av den”. Pelle har kanske inte tyckt att det varit någon nödvändig kunskap att kunna namnen på dessa organismer och därför minns han helt enkelt inte namnen. Eftersom han kunde två arter vid första intervjun, han identifierade då snäckan och även sötvattensmärlan som en form av tångräka, och inte kunde någon vid andra intervjun talar det för att han egentligen kände igen några av organismerna vid andra intervjun men tittade kanske inte tillräckligt noga. Han kanske tyckte att det skulle

vara pinsamt om han sa fel namn eftersom han berättade att han borde känna igen dem då de sett djuren under exkursionen.

Barker & Slingsby (2003) talar om att ekologin ska läras ut i naturen och många av eleverna kunde vid intervjuerna koppla ihop det som fanns på brickan med det de sett ute i naturen under exkursionen eller när "naturen" tagits till klassrummet. Detta tycker jag kan tolkas som att eleverna lättare minns när de får uppleva naturen (Magntorn & Helldén, in press) det kan också vara att detta har gjort att eleverna kommit från det situerade lärandet (Säljö, 2000). Jag tror nämligen att de saker som eleverna berättade i intervjuerna är saker som eleverna kan berätta om var som helst, eftersom de lärt sig det genom att upptäcka själva. Situationen finns i och för sig fortfarande där, genom att jag hade föremål med mig som eleverna skulle resonera kring. Hade man inte haft dessa föremål hade eleverna kanske inte kommit ihåg så mycket från exkursionerna och lektionerna som de gjorde och de kanske hade valt att resonera om helt andra saker kring ekologi då.

7.1 Metoddiskussion

Som Marton & Booth (2000) skriver är det enda sättet att ta reda på hur den lärande uppfattar något genom fråga den, eller se på vad den gör. Genom att göra kvalitativa intervjuer i form av brickintervjuer har jag både kunnat fråga eleverna hur saker och ting hör ihop men också kunnat se hur de förhåller sig till föremålen på brickan.

Anledningen till att jag valde intervjuer istället för till exempel enkäter beror på att jag anser att jag inte hade någon möjlighet att se hur eleverna tänkte och resonerade kring ekologi om jag utförde enkäter. Om jag använt mig av enkäter hade jag i och för sig fått en bredare grund att stå på, men däremot med hjälp av min bricka kunde eleverna åskådliggöra sitt tänkande på ett helt annat sätt och jag kunde mer ta del av elevernas sätt att tänka kring ekologi.

Jag genomförde början av min studie samtidigt som jag var ute på VFU. Då jag inte ville påverka eleverna på något sätt att säga det jag ville ha ut av studien, valde jag att inte hålla i några lektioner kring ekologi med denna klass. Eftersom jag anser att det då kunde vara lätt att, om inte medvetet så undermedvetet, påverka eleverna genom det jag säger och gör så att de kanske säger just de sakerna i intervjun senare, eftersom de hört mig säga det. Eftersom jag valt att inte blanda mig i undervisningen, för att undvika att påverka utgången av studien,

kunde jag inte heller resonera med eleverna kring organismernas autekologi. Jag anser att det blivit en aning för lite av i kursen. Den enda autekologi de tog del av var sötvattensmärlans vid introduktionen (lektion ett) och försöket vid lektion två.

I och med att jag utförde första intervjun innan själva undervisningen i ekologi börjat gav jag säkert eleverna lite signaler om vad jag tyckte att de skulle lära sig i och med föremålen på brickan och frågorna jag ställde. Detta kan vara en faktor som påverkat vad eleverna lärt sig under undervisningen, eftersom jag genom mina intervjuer satte upp ramar för vad jag anser är viktigt inom det rinnande vattnets ekologi. Som i sin tur kan leda till att resultatet påverkats. Eftersom jag ville jämföra elevernas sätt att resonera kring ekologi före och efter kursen, såg jag inget annat alternativ än att göra på detta sätt.

Man kan också tänka sig att mina intervjuer blir som ett slags test, eller prov, på undervisningen eftersom de fått undervisning om olika arter och ekologi och det sen bara är för eleven att repetera det som läraren gått igenom. Kopplingen mellan dessa moment gavs inte i undervisningen eftersom den inte gick ut på att koppla arterna till ekologin, utan det var det som jag ville ta reda på. Som jag skrivit tidigare kunde eleverna kanske ana i och med första intervjun att artkunskapen var viktig, men detta var som sagt inget som var uttalat att de skulle lära sig under kursen.

Att Stina inte sa mycket vid intervjutillfälle två har jag funderat på om det kan bero på att jag inte inbjöd till den goda intervjun där (Svensson & Starrin, 1996). När jag analyserade materialet och tittade på mina filmer som jag spelat in såg jag att jag såg väldigt trött och nästan sur ut under denna intervju, vilket berodde på att detta var den femte intervjun jag gjorde på rad under samma dag. Jag misstänker att det kan spela in i hur mycket, eller rättare sagt hur lite, Stina sa. Det behöver inte alls ha något samband, det kan ju också vara så att Stina att inte hade mer att säga. Det var också svårt vid intervjuerna att inte ställa ledande frågor. Som Svensson & Starrin (1996) skrev måste man lägga sina egna kunskaper åt sidan vid intervjun så att man inte färgar den. Detta var något som jag tyckte var svårt. När kameran stängts av frågade alla eleverna vad det var som de skulle ha sagt under intervjun, likadant var det en elev som bad mig ställa fler frågor under intervjun. Detta kunde jag ju inte göra eftersom det då skulle kunna bli ledande frågor.

7.2 Konsekvenser

Under min skoltid har det aldrig lagts någon större vikt vid att lära sig namn på olika växter och djur i biologiundervisningen. Detta har medfört att jag inte har kunnat namnen på många av de vanligaste växterna och djuren i min omgivning. Efterhand som jag läst mer biologi har jag lärt mig mer och mer namn på olika organismer och intresset för biologin har också ökat efterhand som jag lärt mig känna igen fler och fler arter. Detta faktum plus att jag i min studie fann att artkunskapen spelar roll för det ekologiska resonemanget gör att jag i min kommande yrkesroll kommer att försöka lära mina elever mer arter, när det passar in i det område man läser. Jag tror att det är mycket som Sjöberg (2001) skriver i sin artikel att artkunskapen är som ett språk och om man inte kan språket förstår man inte sammanhangen heller. Även Magntorn & Helldén (in press) skriver om ekologins språk och hur viktigt det är att lära sig språket för att uppnå ekologisk förståelse.

I min studie har jag funnit att eleverna oftast valde att börja sitt resonemang kring solen och fotosyntesen. Jag märkte också (som även tidigare forskning visat) att eleverna hade svårt att riktigt förstå fotosyntesen och att de ofta blandade ihop vad som bildas respektive förbrukas. Därför tycker jag att det hade varit intressant att vid något annat tillfälle ta reda på mer om hur elever tänker kring fotosyntes och respiration. Om man fick reda på mer om hur eleverna tänker kring dessa processer kunde man sedan anpassa undervisningen efter det och på så sätt kanske komma på ett sätt så att eleverna verkligen förstår vad fotosyntesen och respirationen verkligen handlar om.

8. Sammanfattning

Forskning visar att elever inte tycker det är viktigt att känna igen och namnge organismer. Forskning visar också att artkunskapen minskar i samhället (Bebbingon, 2005). Sjöberg (2001) hävdar att artkunskapen är som ett språk och om man inte kan språket blir sammanhangen svåra att förstå. Han hävdar också i sin artikel att naturkänsla är en produkt av den biologiska läskunnigheten och det är när man känner igen något i naturen som man kan känna glädje av densamma. Helldén (1992), Carlsson (2002) och Leach et.al (1996) är några som forskat kring ekologisk förståelse och de har bland annat funnit att man lär sig ekologi i olika nivåer av komplexitet. Magntorn & Magntorn (2004) och Magntorn & Helldén (in press) har beskrivit forskning om autekologin och artkunskapens betydelse för den ekologiska förståelsen.

Människan kan inte undvika att lära (Säljö, 2000), men om ekologin enbart lärs ut som ett teoretiskt ämne utan förankring i verkligheten uppfattas den ofta som abstrakt och eleverna blir inte alls intresserade. Istället måste ekologin läras genom observationer i naturen (Barker & Slingsby, 2003).

Enligt SOLO-taxonomi (Dart & Boulton-Lewis, 1998), som är en modell för lärande, kan man lära i olika nivåer av strukturerad komplexitet. Dessa nivåer är; prestrukturell, unistrukturell, multistrukturell, relationell och utvidgad abstrakt. SOLO-modellen handlar om att gå från konkret till abstrakt förståelse. Denna modell kan tillämpas inom ekologin, genom att utvidgad abstrakt nivå innebär någon form av resonemang kring ekosystemförståelse och den unistrukturella nivån innebär resonemang kring artkunskap.

Syftet med min uppsats var att ta reda på artkunskapens betydelse för tolkningen av ett ekosystem och frågan jag ställde var hur eleverna använder artkunskapen när de resonerar kring ett ekosystem. Jag ser i min studie att det finns en koppling mellan artkunskap och elevens förmåga att resonera kring ett ekosystem. Jag tror att om eleverna lär sig mer om de enskilda arterna kan de resonera bättre om hur hela ekosystem är uppbyggda.

Jag har valt att utföra så kallade brickintervjuer som är en form av kvalitativ intervjuemetod. En brickintervju består av en bricka med föremål från det äkta ekosystemet som eleverna sedan ska resonera fritt kring, så att deras tankar åskådliggörs. Brickan kan liknas vid en

begreppskarta fast här finns begreppen redan. Föremålen på brickan kan till exempel vara stenar, sötvattensmärlor och dött växtmaterial med mera. Jag valde denna intervjuform eftersom jag tycker det är viktigt med levande organismer när man ska resonera kring ekosystem. Jag utförde mina intervjuer före och efter undervisningen kring rinnande vattenekologi, vilket är ett avsnitt inom ekologin i Biologi A. Jag har intervjuat fem elever på naturvetenskapsprogrammet årskurs två. Dessa elever valdes selektivt ut av klassens lärare.

Jag fann i min studie att fyra av fem elevers artkunskaper förbättrats mellan intervjutillfälle ett och två. Vid första intervjutillfället kunde en elev namnsätta tre organismer, två elever kunde namnsätta två organismer och de andra två eleverna namnsatte en organism var. Vid andra intervjutillfället var det två elever som kunde namnsätta alla fem arterna, två elever som namnsatte fyra arter och en elev som inte kunde namnet på någon. Det fanns också en utveckling i namnsättningen av arterna, en elev gick från att namnsätta sötvattensmärlan som en räka av något slag till just sötvattensmärla. Jag fann också att de fyra elever som lärt sig fler arter resonerade på minst en SOLO-nivå högre, varav tre av dem nådde upp till den högsta nivån i sitt resonemang vid andra tillfället. Pelle som inte kunde identifiera några arter vid andra intervjutillfället steg inte heller någon SOLO-nivå i sitt tolkande av ekosystemet, detta faktum plus att de andra fem eleverna kunde fler arter vid andra tillfället och resonerade på minst en SOLO-nivå högre visar på att artkunskapen har en betydelse för tolkningen av ekosystem hos vissa elever. Pelle som resonerade på en hög SOLO-nivå utan att kunna speciellt många arter visar på att det finns en variation i hur elever lär sig. För alla elever är inte artkunskapen viktig för en djupare ekologisk förståelse. Eftersom min studie är gjord på en liten grupp kan inga allmänna slutsatser dras av resultatet, det kan dock ge en fingervisning om hur det kan se ut.

Alla fem eleverna hade någon form av kretsloppstänkande i sina resonemang, vilket motsvarar den högsta nivån i Helldéns skala över ekosystemförståelse (vilken dock är gjord på grundskoleelever). Likadant resonerar eleverna i min studie om omvandlingar av solljuset, vilket enligt Carlsson var en portvakt för djupare ekologisk förståelse. Det verkar dock som att eleverna har svårt att förstå vad fotosyntesen egentligen innebär, vad som bildas respektive förbrukas. Det finns även nationella utvärderingar som visar att elever har svårt för fotosyntesen och respirationen (Andersson, 2004). Även annan forskning visar på elevers svårigheter med fotosyntes och respiration (Leach et.al, 1996).

9. Referenser

Andersson, Björn (red.) (2004). *Grundskolans naturvetenskap – utvärderingar 1992 och 2003 samt en framtidsanalys*. NA-spektrum Nr 24. Göteborgs universitet

Barker, Susan & Slingsby, David (2003). Ecology. Reiss, Michael (ed), *Teaching secondary biology*. London

Bebbington, Anne (2005). The ability of A-level students to name plants. *Journal of Biological Education*, 39 (sid 63-67)

Bra Böcker (1993). *Fotosyntes*. Band: 8, sid: 215 – 217

Carlsson, Britta (2002). Ecological understanding. *International Journal of Science Education*, 24 (sid 681-715)

Dart, Barry & Boulton-Lewis, Gillian (1998). *Teching and learning in higher education*. Australien: Acer press

Gärdenfors, Ulf (2002). Rusta upp artkunskapen. *Biologen*, 1 (sid 35-38)

Helldén, Gustav (1992). *Grundskoleelevers förståelse av ekologiska processer*. Doktorsavhandling. Almqvist & Wiksell International

Hjorth, Ingemar (2003). *Ekologi – för miljöns skull*. Stockholm: Liber

Horning, Eric. Lundberg, Palle. Skoglund, Gösta & Åström, Olle (red.) (1999). *Miljöundervisning NaturligtVis*. Växjö: Stiftelsen Håll Sverige Rent

Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2001). *Examensarbete i lärarutbildningen*. Uppsala

Karlsson, Janne. Molander, Bengt-Olov & Wickman, Per-Olof (2001). *Biologi A med Naturkunskap A*. Stockholm: Liber

- Kvale, Steinar (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur
- Leach, John. Driver, Rosalind. Scott, Phil & Wood-Robinson, Colin (1996a). Children's ideas about ecology 2: ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journal of Science Education*, vol.18 nr.1 (sid 19-34)
- Leach, John. Driver, Rosalind. Scott, Phil & Wood-Robinson, Colin (1996b). Children's ideas about ecology 3: ideas found in children aged 5-16 about interdependency of organisms. *International Journal of Science Education*, vol.18 nr.2 (sid 129-141)
- Magntorn, Ola & Helldén, Gustav (in press). *Student's ability to read nature*.
- Magntorn, Ola & Magntorn, Karin (2004). Artkunskap – en väg till djupare ekologisk förståelse. Wickman, P-O (red), *Utomhusdidaktik*. Lund: Studentlitteratur
- Magnusson, Sven-Erik (2005). *Småkryp i vattenriket*. www.vattenriket.kristianstad.se (hämtad 050422)
- Marton, Ference & Booth, Shirley (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Mayr, Ernst (1997). *This is biology: the science of the living world*.
- Nilheden, Göte & Nordling, Eric & Stake, Sigfrid & Öberg, Karl-Eric & Östlund, Hartfrid (1990). *Naturkunskap 1*. Uppsala: Almqvist & Wiksell
- Novak, J.D. (1998) *Learning, Creating and Using Knowledge; Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Lawrence Erlbaum Associate Publishers, London.
- Peinerud, Inga-Lill & Almlöf, Eva (1992). *Biologi NT2*. Bonniers
- Peterson, Sam (2005). *Naturskolan*. www.buf.kristianstad.se/kick/not (hämtad 050522)
- Skolverket (2000). *Grundskolan kursplaner och betygskriterier 2000*. Västerås: Skolverket

Skolverket (2005). *Kursplaner och betygskriterier*. www.skolverket.se (hämtad 05-04-18)

Sjöberg, Fredrik (2001). Mångfaldens analfabeter. *Sveriges Natur*, 6 (sid 44-49)

Svensson, Per-Gunnar & Starrin, Bengt red (1996). *Kvalitativa studier i teori och praktik*.
Lund: Studentlitteratur

Svenska Naturskyddsföreningen (2002). *Strömmande vatten*. Svenska Naturskyddsföreningen
och Naturhistoriska Riksmuseet

Säljö, Roger (2000). *Lärande i praktiken*. Stockholm: Prisma

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig
forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet

Bilaga 1

Stina 1

När de små organismerna plockades fram och jag ställde frågan till Stina om hon kände igen några av dem berättade Stina följande:

Intervjuaren: här är lite olika småkryp. Känner du igen några?

(djuren studeras)

Stina: det ser nästan ut som en gråsugga, men jag vet inte.

Intervjuaren: mmm

Stina: ingen aning

Intervjuaren: Nej

Stina: det vet jag inte heller (skratt)

Stina: ser ut som typ kräftor eller räkor i miniform. Jag vet inte vad det är

Intervjuaren: nej, och det här?

Stina: Ser ut som ett snäckskal

När jag sedan frågade Stina vad organismerna äter svarade hon på följande sätt:

Intervjuaren: Vad tror du de här äter för någonting?

Stina: ehh, de äter väl typ kanske plankton eller sånt. Såna små grejor eller ngt. Kanske är någon som äter mindre djur eller något sånt.

Intervjuaren: hur tänker du då??

Stina: Alltså de där (pekar på sötvattensmärlorna) ser större ut, ser ut att kunna.

Intervjuaren: ok, du går på storleken då alltså.

Stina: Janej... jag vet inte.

Intervjuaren: nej, det är svårt...

Stina: ja kanske äter nån sorts växter också

Sedan togs brickan fram och jag ville att Stina skulle berätta vad som fanns på brickan. När hon gjort det följde följande konversation:

Intervjuaren: så om detta hänger ihop, även djuren, hur hänger det här ihopa?? Om det gör det.

LÅNG PAUS

Stina: de döda växterna förmultnar väl. Så finns det jord som växterna växer i botten.så får den väl näring av det. Och det behöver ju sol för att kunna växa.

LÅNG PAUS

Stina: jahe

(skratt)

Stina: jag vet inte riktigt vad jag ska säga.

Intervjuaren: Nej, bara säg det du tänker.

Stina: fiskarna måste ju leva i vattnet.

PAUS

Intervjuaren: du får fundera lite

LÅNG PAUS

Stina: ja, ehh. Allting här (pekar på alla sakerna) behöver väl syre för att kunna växa eller leva. Och så finns det syre i vattnet också.

Intervjuaren: mmm

Stina: växterna behöver väl syre för fotosyntesen eller ngt.

Intervjuaren: det är bra fortsätt och resonera

Stina: solljuset behövs också där till fotosyntesen.

[---]

Stina: Jag vet inte var stenarna kommer in i bilden. Det kanske har med de här att göra (pekar på sjögräset) de kanske lever på stenar eller någonting.

[---]

Stina: det trollsländorna kanske, jag har ingen aning men kanske, lever och de här små djuren.

[---]

Stina: Trollsländorna kanske äter såna då, jag vet inte.

Intervjuaren: bra funderingar. Fortsätt och spinn vidare

[---]

Stina: nej, jag vet inte om jag sa alltså det med vattnet, allting behöver väl vatten också för att kunna leva.

Stina 2

Intervjun började med att organismerna plockades fram och Stina skulle försöka identifiera dem:

Intervjuaren: har vi några burkar här. Vet du vad det är för djur i dem? Då får använda skeden å peta med om du vill.

Stina: (studerar en burk) jag vet inte. (studerar nästa)

[---]

Stina: de [...] är såna här sötvattensgråsuggor

Intervjuaren: okej

Stina: (studerar nästa) såna sötvattensmärlor

Intervjuaren: mm

Stina: (studerar nästa)..... jag vet inte (studerar nästa) jag vet inte

Intervjuaren: okej

Stina: (studerar nästa) nån sorts snäcka eller nåt.

Intervjuaren: mm. Vad äter de här olika krypen då?

Stina: dom äter... ja dom äter väl kanske löv eller nånting som faller ner i vattnet.

Intervjuaren: mm

Stina: små, kanske några äter små djur

Långt senare i intervjun kom Stina på vad dagsländelarverna heter:

Stina: asså jag tror jag kommit på det djuret

Intervjuaren: okej, vadå?

Stina: jag tror det är såna dagsländelarver

Sedan plockades brickan fram och Stina fick berätta vad allt föreställde, sedan fortsatte intervjun:

Intervjuaren: Hur hör nu allt detta ihopa som vi har här framför oss nu? Om det hänger ihopa.

Stina: eh, måsta ha sol för att kunna leva.

Intervjuaren: på vilket sätt då?

Stina: man måste ha solljus och växterna behöver det till fotosyntesen

Intervjuaren: mm

Stina: djuren är ju också beroende av det för dom äter växterna.

[---]

Intervjuaren: är där något mer samband du kan komma på?

Stina: allt behöver väl syre också.

Intervjuaren: okej, var kommer syret ifrån då? (Pekar på föremålen på brickan)

Stina: det kommer från luften (pekar på burken med luft), eller ja det kommer från fotosyntesen här (visar på växten)

[---]

Stina: jag kan inte komma på något sånt samband som har med allting att göra

Intervjuaren: nej men några kanske, det behöver ju inte vara allt utan kanske några grejor som hör samman.

Stina: dom (pekar på trollsländorna) deras larver lever ju i vatten.

Kajsa 1

Sötvattensmärlorna var de enda organismer som Kajsa kände igen, de andra visste hon inte vad de för något.

Intervjuaren: nu ska vi se. Här har jag lite burkar, med lite olika organismer i. Vet du vad det är för kryp?

Kajsa: (skratt) Nej...

Intervjuaren: Kan du gissa lite?

Kajsa: (skratt) Det är såna räkor (pekar på sötvattensmärlorna) som jag kallar dem

Intervjuaren: okej

Kajsa: det ser ut som räkor.

[---]

Intervjuaren: Mmm, men vad tror de äter för någonting då??

Kajsa: Ja du

Intervjuaren: det är bara till att gissa... om du inte vet

Kajsa: de äter väl varandra eller nåt. Nej, men de kanske äter såna här pytte, plankton eller sånt.

[---]

Kajsa: från växter å sånt

Sedan plockade jag fram brickan och Kajsa fick berätta vad allt på brickan föreställde. Därefter fortsatte intervjun.

Intervjuaren: Nu tänkte jag fråga dig om du tänker på de här grejorna här och så djuren här som är i burkarna. Hur hänger de ihopa? Om de nu hänger ihopa?

Kajsa: Sjö. [...]

[---]

Kajsa: eller vattendrag.

Intervjuaren: ok

Kajsa: sjö slash vattendrag

Intervjuaren: jaa, kan du komma på fler sätt??

Kajsa: jaa, allt finns i naturen. Kan vi börja med. Och .. ja... det... jag vet inte...
asså... ja... alltså jag kan ju inte säga att allt är beroende av varandra.... ,
men det gör det kanske...

Intervjuaren: vad sa du?

Kajsa: att det beror av varandra

Intervjuaren: hur menar du då??

Kajsa: att typ, alltså... stenarna behöver ju ingen för att finnas men de kanske är
en hjälp till såna som lever i sjöarna.

Intervjuaren: mmm

Kajsa: till exempel andra djur såhär... Kanske såna saker (pekar på djuren).
Kanske bor under stenar å sånt.

Intervjuaren: ja..

Kajsa: och, ja alltså... dom tex. (pekar på trollsländorna) lever av insekter å
sånt... och det finns säkert fiskar som kan hoppa upp å fånga såna (syftar
på trollsländorna).

[---]

Kajsa: och ju liksom, solen behövs ju för att allting ska leva. Och växter är föda
för allt möjligt.

Intervjuaren: mmm

Kajsa: allting hänger ihop, allting är beroende av varandra.

Kajsa 2

Intervjun började med att organismerna plockades fram:

Intervjuaren: här har vi lite småkryp. Vet du vad det är för kryp?

Kajsa: nej, men jag borde kunna dom.

Intervjuaren: du får titta närmare på dom...

Kajsa: sötvattensmärla... och

Intervjuaren: de sitter där på (visar på kanten)

Kajsa: vattengråsugga eller något sånt.

[---]

Intervjuaren: sen har vi nånting i den. Den sitter här på kanten. Vi puttar lite på den (puttar på den med skeden)

Kajsa: en igel kanske... om det inte är en igel så är det en sån där mask som lever i syrefattigt vatten.

Intervjuaren: om du rör lite på den där... den sitter fast

Kajsa: (petar på igeln) då är det väl en igel.

[---]

Kajsa: dom vet jag inte... nej, vänta det är ju såna med tre såna... men jag vet inte vad de heter. Och det är samma, med två stycken,

[---]

Kajsa: dagsländelarver

Intervjuaren: okej. Och det här?

Kajsa: ett snäckskal eller nåt...

[---]

Intervjuaren: Föresten vet du vad de lever av? Vad de äter?

Kajsa: alger, nej men nej....

Intervjuaren: dom kanske inte äter samma sak eller så.

[---]

Kajsa: jaa, vissa kanske äter alger och vissa äter väl.. dom (pekar på märlorna) är nerbrytare som dom äter organiskt material.

Intervjuaren: mm

Kajsa: nerbrytare... växtmaterial å sånt..

Intervjuaren: mmm

Kajsa: dom andra vet jag inte riktigt men det är väl vissa är väl nerbrytare och vissa äter väl andra.

När sedan Kajsa fått repetera allt på brickan ber jag henne berätta om hur allt på brickan hör samman:

Intervjuaren: hur hänger detta ihopa nu? Om det nu hänger ihopa.

Kajsa: ja, men det svarade jag ju på förra gången.

[---]

Kajsa: jaaaa, nej, jo. emm, den kanske äter, jag vet inte riktigt vad den äter (fisken) men nånting säger mig att den äter trollsländor.

[---]

Kajsa: och sen är det fotosyntesen och sånt där.

Intervjuaren: hur menar du då?

Kajsa: växter och solen å så.

Intervjuaren: solen å så? Du får utveckla det.

Kajsa: med hjälp av solen så blir det fotosyntes och så bildas det syre, som hamnar i vattnet (pekar på sjögräset medan hon berättar). Som är bra för dom som lever i vattnet

Intervjuaren: varför är det bra?

Kajsa: därför att fiskarna behöver syre för att kunna leva. Och det behöver typ alla djur. Behöver syre, alla djur under vattnet.

[---]

Kajsa: [...] Å sånt (dött växtmaterial) behövs för att dom här ska kunna leva (pekar på smådjuren). Och om behöver också syre. Eller vissa behöver ju mer syre än andra.

Intervjuaren: varför då?

Kajsa: för vissa är anpassade till syrefattig miljö

Intervjuaren: okej, och då...

Kajsa: till exempel dom (pekar på sländelarverna) där tror jag för de har sånadär lurviga saker på ryggen . eller det var kanske inte dom . jo det var det det var dom.

Intervjuaren: hur då menar du? Dom var anpassade för en?

Kajsa: syrefattig miljö för dom kan ta upp mer syre. Så de kan ta upp mkt syre.

[---]

Kajsa: ja sen har vi ju, dom är ju larverna till dom (trollsländorna) dom lever ju i vattnet.

[---]

Intervjuaren: något mer du kan komma på när du tittar på bilderna och på djuren?

Kajsa: musslorna.... Ja musslor var väl ett tecken på att det är väldigt rent bra vatten.

Intervjuaren: okej

Kajsa: så att de är väldigt kräsna med levnadsförhållanden.

[---]

Kajsa: du får fråga mig nånting så jag kommer på något.

Intervjuaren: jag får ju inte ställa ledande frågor till dig... emmm.

Kajsa: det finns luft i vattnet

Intervjuaren: finns det luft i vattnet?

Kajsa: det finns inte luft i vattnet, men det finns syre i luften och syre i vattnet.

Intervjuaren: okej, du menar så

Kajsa: abborren vet jag inte varför den är där, men den lever väl i.. i sjöar i alla fall. Jag vet inte vad han äter heller... nej jag vet inte, han äter väl kanske insekter som kryper omkring på vattnet. Den äter kanske också sländor... vad vet jag.

[---].

Kajsa: ja det skulle ju inte förvåna mig om de där två fiskarna äter såna här djur (pekar på småkrypen). Eftersom de är här bägge två. (skratt)

Intervjuaren: så det är därför dom skulle äta dom? För att dom finns med båda två?

Kajsa: nej. Men för att dom är små djur som ger näring. Dom äter ju vad dom får fatt i. och dom äter ju, sötvattensmärlan i alla fall, äter växtmaterial. Därför finns dom där det finns träd.

[---]

Kajsa: [...] Ohh såna här djur (pekar på småkrypen) lever typ under stenar.

[---]

Kajsa: så fick vi röra omkring bland stenarna för att vi skulle få upp dem. Dom lever där under å gömmer sig.

[---]

Kajsa: det här vattnet ser alldeles för rent ut för att man skulle kunna tänka sig att hitta såna där. (pekar på bilden med sjögräset).

Intervjuaren: okej, hur tänker du då?

Kajsa: nej ,det är bara för att [...] är brun.

Intervjuaren: ja, okej. Varför är [...] brun då då?

Kajsa: där är mycket växtmaterial i det. Därför trivs dom (pekar på småkrypen). Och finns inte det så kan de inte trivas

[---]

Kajsa: För att dom ska kunna leva så krävs det mkt sol.

Intervjuaren: mm

Kajsa: och är det brunt å sånt i vattnet så kommer det inte så mkt sol. Alltså så finns det inte så mkt växter.

Pelle 1

När organismerna plockades fram och jag bad Pelle berätta vad det var för några uppstod följande dialog:

Intervjuaren: här är olika små organismer som är hämtade i ett vattendrag. Känner du igen några av dem? Vet du vad de heter?

Pelle: mhhmmh... det där ser ut som tångräkor, har aldrig sett dom förr....

[---]

Pelle: Vad är detta?? En snäcka

Intervjuaren: ja. Vad tror de äter?

Pelle: ja du, varandra kanske.

Intervjuaren: varandra?

Pelle: ehmm,, nej..... eller jag vet inte... nej men.... De lever på växter, nedbrytning....

När Pelle sedan fått berätta vad allt på brickan föreställde frågade jag honom hur det hör ihop, han resonerade då på följande sätt:

Intervjuaren: nu tänkte ja fråga dig. Hur hänger de här sakerna ihopa, om de hänger ihopa? Du får gärna försöka koppla in dem också (pekar på de små organismerna) om du tycker att de hör ihopa å så också.

[---]

Pelle: jo. hmm, solen och vad heter det... växterna skapar fotosyntes med sol och koldioxid. Och... ja som, då skapas det ju näring.... Som kanske dom (pekar på organismerna)... och... sen kan jag tänka mig att dom fiskarna äter dom (pekar på organismerna).

Intervjuaren: ja, okej

Pelle: kanske musslorna med.

Intervjuaren: vad gör musslorna??

Pelle: musslorna kanske äter dom (pekar på organismerna).

[---].

Pelle: Dom lever väl vid vattnet också (pekar på trollsländorna).

Intervjuaren: okej

Pelle: sen kanske fiskarna äter dem med.

Intervjuaren: det är bra fortsatt och...

Pelle: det här är det... (tar upp det döda växtmaterialet)..... detta det har ju vissnat så det behöver ju vatten, och luft syre. Och solljus.

Intervjuaren: för att inte vissna, eller hur menar du då?

Pelle: ja, för att leva.

[---]

Pelle: fiskarna behöver syre. Ja.. och alla behöver syre...

Intervjuaren: mmm

Pelle: ja, utan solen så skulle alla dö. Ja alltså fotosyntesen... viktig..

Intervjuaren: mm. På vilket sätt är fotosyntesen viktig för dem?

Pelle: den bidrar till växtnäring. Så att växten skapar näring. Och alla är beroende av växterna på något sätt.. förutom stenarna...

Intervjuaren: hur då?

Pelle: ja, alltså... eftersom... den skapar näring som sen dom småkrypen kan äta.. och sen fiskarna

Pelle 2

Intervjun började med att organismerna plockades fram:

Intervjuaren: Här har vi våra små djur. Vad är det för kryp?

Pelle: Ja, he. Jag kommer inte ihåg namnen på dem. Men det var ju dessa vi stötte på här på exkursionen.

[---]

Intervjuaren: Vad äter dom då?

Pelle: Dom äter väl.... Växter. Alltså nerbrutna växter.

Intervjuaren: mmm. Okej, ja. Gör allihopa det?

Pelle: emmm,.... Ja det tror jag. Plankton kanske med.

Sedan fick Pelle, precis som de andra, berätta vad som fanns på brickan och därefter berätta om hur det hör samman:

Intervjuaren: hur hänger detta ihopa nu då?

Pelle: ehh,

Intervjuaren: om det nu häger ihop.

Pelle: jo men det var väl det här med... fotosyntesen. Med solljus och ... koldioxid.

Intervjuaren: hur menar du då??

Pelle: nej men, växterna skapar ju näring med hjälp av fotosyntesen.... Och Som sen... dom här djuren, ja äter.... Och sen... ja äter väl fiskarna dom. Kanske

Intervjuaren: ok

Pelle: Sen var det ju.... Musslorna lever väl av dessa också tror jag (pekar på smådjuren).

[---]

Pelle: jaa.... Dessa, dom lever ju först i vattnet i alla fall (pekar på trollsländorna). Tyckte jag dom sa, som larver sen utvecklas dom till trollsländor.

[---]

Pelle: [...] dessa djuren kanske äter det med. (syftar på smådjuren och det döda växtmaterialet). Om det faller ner på vattnet.[...] kanske fiskarna äter musslorna med.

Kalle 1

När organismerna plockades fram uppstod följande dialog:

Intervjuaren: Vet du vad det här är för kryp?

Kalle: inte en aning.

Intervjuaren: är det nån du känner igen?

[---]

Kalle: en sorts snigel eller snäcka där borta.

[---].

Kalle: gråsuggor. Liknar det.

Intervjuaren: mmm. Okej.. vad tror du de äter för någonting de här?

Kalle: plankton, växter å sånt. Vissa är rovdjur.

Intervjuaren: okej. Vilka av dem tror du är rovdjur och vilka av dem är växtätare om du skulle gissa?

[---]

Kalle: den gömmer sig. Den skulle jag kunna gissa att den var rovdjur, den gömmer sig,

[---]

Kalle: alltså, de här verkar rätt snabba så de skulle kunna va, men jag ser inga större käkar eller så. Resten vet jag inte.

Kalle berättade sedan vad allt var på brickan och sedan fick han resonera om hur allt hörde samman:

Intervjuaren: mmm. Det är bra. Om du nu tänker på det som är på brickan å de organismerna där Hur hänger detta ihop då? Om det nu hänger ihopa?

Kalle: skogsområde runt omkring en sö eller någonting sånt. Djurliv å sånt, kretsloppet. Ekosystemet.

Intervjuaren: ja kan du berätta lite mer om det?

Kalle: ja, solen ger energi till gräset... eller till växten som fotosyntes ju

Intervjuaren: ja

Kalle: vissa djur äter ju det.

Intervjuaren: som vilka då till exempel? Är det några av dem som är med här kanske eller?

Kalle: det är ett rovdjur och det är ett rovdjur (pekar på fiskarna), trollsländor är också rovdjur. Musslorna skulle det kunna va.

[---]

Kalle: insekterna som ligger där borta. Sen äts de i sin tur upp av fiskar och trollsländor å sånt. Som också äter varandra så att säga. Och sen när de dör går det vidare till asätare ju. Sen går de upp i växterna igen.

Intervjuaren: mmm

Kalle: och hela bunten andas ju syre å sånt också. De använder stenar för att gömma sig å såna grejor.

Intervjuaren: mm

Kalle: ja det var väl det i stora drag

Kalle 2

Intervjun startade med att organismerna plockades fram:

Intervjuaren: här har vi lite små kryp. Vet du vad dom är för nåt?

Kalle: Sötvattensmärla. Sötvattensgråsugga. Kommer inte ihåg vad de heter (pekar på igeln).

[---]

Kalle: och så detta var myggelarver väl. Ah ja, nej bäcksländelarver. Är där två spröt eller tre har dom? Så man kan sortera dem.

[---]

Kalle: en snigel skal

Intervjuaren: den om du petar lite på den kanske du kan komma på vad det är.

Kalle: (petar på igeln) Igel

Intervjuaren: mm. Eh, vad äter dom?

Kalle: dom är nerbrytare äter löv och döda djur å sånt på botten.

Intervjuaren: okej. Gör alla det?

Kalle: Den gör i alla fall (sötvattensmärlan). Dom gör (sländelarverna). Den troligen ja (igeln). Jag gissar på det allihopa.

När Kalle repeterat vad allt var på brickan, fick han åter resonera om hur det hörde samman:

Intervjuaren: så hur, om du tänker på djuren också, hur hör detta ihopa nu om det hänger ihop?

Kalle: solen skapar, växterna skapar fotosyntes av solen. Sedan växter äts av fiskar och vissa djur. Sen när växterna dör och djuren dör så är det nerbrytare och så blir det till dött material (visar på burken med dött växtmaterial). Så blir dom nerbrutna av insektslarver å sånt. Trollsländor deras larver äter de som är nerbrytare å fiskarna gör också det.

[---]

Kalle: å trollsländorna jagar, musslorna filtrerar ut vatten plankton å sånt. Å vissa av djuren har fästarmar å sånt så de kan sätta fast sig på stenar i strömmande vatten.

Intervjuaren: mm, varför fäster de sig på stenar?

Kalle: för att de ska sitta kvar, så att de inte åker iväg

[---]

Kalle: i forsande vatten så är det mycket lufttillförsel i

Intervjuaren: varför är det det?

Kalle: det forsar rör sig ju.

Intervjuaren: okej

Kalle: får luftbubblor
Intervjuaren: Hur påverkar det då att det är mkt..
Kalle: det är lättare att bryta ner å sånt, det blir mer nerbrutet å sånt.
[---]
Kalle: det är fler nerbrytare, större djur

Karin 1

När organismerna plockades fram berättade Karin följande:

Intervjuaren: Här är lite olika kryp, som är mer eller mindre skygga. Vet du vad det är för kryp?
Karin: eh
Intervjuaren: är det någon du känner igen?
Karin: alltså det ser ut som typ en räka eller något [...] Det är typ någon sorts snäcka.
[---]
Intervjuaren: okej, vad tror de äter då? Om du får gissa lite vilt?
Karin: ja, partiklar i vattnet kanske. Jag vet inte.
[---]
Karin: kanske nån sorts växt i vattnet som de kanske äter. Eller om det finns nåt annat som... i vattnet. Eller de kanske går upp på land och käkar någonting. Men just exakt vad det skulle va har jag ingen aning om. Blad kanske.

Sedan fick Karin berätta vad allt på brickan var för något och därefter följde följande konversation:

Intervjuaren: hur hänger dom ihopa? Om de hänger ihopa?
Karin: ja kanske att de flesta djuren här lever i vatten och att kanske fiskar äter kanske några av de här (pekar på småkrypen) djuren. Och likadant de här trollsländorna. Och ja... jag vet inte riktigt.
[---]
Karin: mmm kanske att några av de här insekterna här kanske äter det här gräset och att det kanske är deras föda eller nåt. och sen att fiskarna dör när de inte får va i vattnet och kommer upp i luften. Och jag menar allting

behöver ju värme för att kunna växa och å sånt. Jag vet inte om de här växterna kanske bara kan växa på stenar, att de måste ha nånting som de kan växa på. Ja...

Karin 2

Intervjun startade med att organismerna plockades fram:

Intervjuaren: här har vi lite småkryp.

Karin: mm

Intervjuaren: vet du vad det är för några?

Karin: asså det ser ju ut som nån sorts igel av något slag.... Ja eller nån sorts igel skulle jag kunna tänka mig, om man kollar på hur den rör sig fram å sånt.

[---]

Karin: Asså, nej nu kom jag på det, det ser ut som såna här gråsugga typ fast de lever kanske inte i vatten.

[---]

Karin: ja, det ser ut som såna vi håller på att jobba med nu, sötvattensmärlor

[---]

Karin: jag kommer inte riktigt ihåg vad de här hette men det var såna här tre såna här spröt i baken

Intervjuaren: jaa

Karin: typ dagsländelarv eller nåt sånt här kanske jag kommer inte riktigt ihåg

[---]

Karin: ja, snäcka kanske

Intervjuaren: yes. Vad äter dom här?

Karin: eh ja, vi har kommit fram till att dom äter löv

Intervjuaren: mm. Gör alla det?

Karin: dom gör väl det i alla fall (pekar på märlorna). Det gjorde vi ju sånt test på med. (pekar på igeln) vet inte riktigt, blod kanske.

[---]

Intervjuaren: så alla iglar är inte blodsugande, men det finns.

Karin: annars vet jag inte vad den skulle äta. Den äter kanske också löv. Eller om den är så här nerbrytare så den äter så här döda djur å sånt också. Sen jag vet inte riktigt vad de andra äter. Löv där också kanske..

När Karin sen fått repetera vad allt på brickan var för något fortsatte intervjun på följande sätt:

Intervjuaren: så hur hör detta ihopa? Om det hänger ihopa.

[---]

Karin: ja som man ser, alla dom här lever ju i vatten. Fiskarna också och musslorna då antagligen också,

Intervjuaren: mmm

Karin: sen att allting behöver ju syre för att kunna leva, solljus också.

Intervjuaren: på vilket sätt behöver de solljus?

Karin: emm, det här med fotosyntesen å sånt, att de behöver olika... eller jag menar allting behöver ju ljus för att kunna växa och för att de ska kunna äta sina löv vid träden liksom. Så hänger det ihop allting så här. Allting behöver solljus. Och sen vet jag inte om det kanske är med dom här stenarna att kanske dom här djuren använder som, om det ligger en massa stenar på botten att de kanske på nåt sätt hakar sig fast där så att de är i säkerhet eller gömmer sig för andra djur. Emm, bygger bo, a jag vet inte riktigt,

[---]

Karin: ja, okej, ja då kanske det (syftar på det döda växtmaterialet) behövs för att dom ska, dom kanske äter det i så fall. Att om det har börjat å förmultna å sånt så blir det lättare för djuren... I alla fall dom här (pekar på märlorna).

Intervjuaren: mm

Karin: ja, sen vet jag ju inte riktigt vad fiskarna dom äter för något, dom kanske äter några av de här djuren. Eller sländorna också för den delen. och.... ja

[---]

Karin: ja, det finns ju syre i vattnet också och de behöver väl syre för att kunna...

[---]

Karin: ... behöver syre för att kunna överleva och det gäller ju alla djuren, fiskarna också.

PAUS

Karin: jaa. Jag vet inte riktigt med sländorna vad dom, så här hur dom kommer in i det hela men, det är klart fiskarna kanske äter dom också i så fall. Så

kanske dom i sin tur har ätit dom här (småkrypen) så det blir nån sån här sorts kretslopp.

Intervjuaren: ja, okej. Där alla äter varandra?

Karin: ja, precis. Sen längst upp äter vi fiskarna eller nåt.

Intervjuaren: då blir det ju inget kretslopp.

Karin: nej det är klart men sen så när vi dör så blir vi jord och så blir det växter. Och växter äter dom och så blir det bla bla. Å så vidare

[---]

Karin: jag vet inte om det kanske förmultnar lättare om det hamnar i vattnet å så här jämfört med om det är liksom så här löv å gräs å så här jämfört med om det bara är på land.