



UPPSALA  
UNIVERSITET

Rapport IBG-LP 14-003

# Ekologikunskaper hos blivande gymnasieelever

Skillnader i kunskapen hos sökanden till  
högskoleförberedande och yrkesförberedande program

Maria Ångman

---

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet  
Läraryrket 210-330 hp  
Lärarexamensarbete 15 hp, ht 2014  
Handledare: Elisabeth Långström  
Examinator: Brita Svensson

## Sammanfattning

Syftet med denna undersökning är att ta reda på vilka kunskaper inom ekologi högstadiel elever har med sig till gymnasiet. Eftersom de flesta gymnasieprogram innefattar kurser i naturkunskap eller biologi så vill jag ta reda på vad man som gymnasielärare kan förvänta sig att de nya eleverna har med sig i bagaget. Ekologi och hållbar utveckling genomsyrar stor del av samhällsdebatten idag och det är en del av skolans uppdrag att ge eleverna möjligheter till att ta ansvar för miljön som de kan påverka. För att en gymnasielärare ska kunna fortsätta utveckla sina elever är det av stor vikt att veta vilka grundkunskaper eleverna bär med sig. Detta för att läraren ska kunna förbereda sin undervisning på bästa sätt för att eleverna ska kunna tillgodogöra sig denna.

Jag har utfört en enkätundersökning med 100 elever i årskurs 9 i närförort till en större stad. Hälften av deltagarna avsåg att välja ett högskoleförberedande program och hälften ett yrkesförberedande program. En hypotes är att eleverna som väljer högskoleförberedande respektive yrkesförberedande program i gymnasiet kan ha olika grad av studiemotivation vilket skulle kunna visa sig i eventuella skillnader mellan de två undersökningsgrupperna i den kvalitativa kunskapen de bär med sig.

Resultaten visade att det inte var någon större skillnad i kvalitativa kunskaper mellan de två undersökningsgrupperna, men det fanns en signifikant skillnad i svarssäkerheten mellan grupperna. Ett annat resultat av studien var att eleverna har med sig godkända kunskapskrav i ämnet biologi men saknar en förståelse för materiens kretslopp.

Nyckelord: Ekologi, biologi, hållbar utveckling, grundskola, gymnasiet

## **Tack**

Här vill jag tacka alla som har bidragit och stöttat mig i arbetet med denna examensuppsats. Jag vill tacka alla lärare som har tagit sig tid att dela ut och samla in mina enkäter i respektive klasser och rektorer som har godkänt min delaktighet under skoldagarna. Min familj som har stöttat och hjälpt mig i upp- och nedgångar då detta examensarbete har tagit lite tid på grund av olika orsaker. Framför allt vill jag tacka alla flitiga elever som orkade ta sig igenom denna enkät som kanske var i mastigaste laget, har jag insett nu i efterhand.

Jag vill även tacka de inblandade i examenskursen på IBG för hjälp utformning av enkäten, statistiska uträkningar mm. Och sist men inte minst, ett jättetack till min handledare Elisabeth Långström.

## Innehållsförteckning

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 BAKGRUND .....	3
1.1.1 Kursplaner .....	3
1.1.2. Kunskapskrav.....	4
1.1.3. Ekologi.....	5
1.2 SYFTE .....	5
1.3 AVGRÄNSNINGAR.....	5
1.4 PRECISERING AV FRÅGESTÄLLNINGEN.....	6
<b>2. TEORETISK REFERENS RAM</b> .....	<b>6</b>
2.1 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR .....	6
<b>3. METOD</b> .....	<b>10</b>
3.1 URVAL .....	10
3.2 DATABEARBETNING .....	11
3.3 FORSKNINGSETISKA REFLEKTIONER .....	11
3.3.1 Informationskravet.....	12
3.3.2 Samtyckeskravet.....	12
3.3.3 Konfidentialitetskravet .....	12
3.3.4 Nyttjandekravet .....	12
3.4 STATISTISKA METODER .....	13
<b>4. RESULTAT</b> .....	<b>13</b>
<b>5. DISKUSSION</b> .....	<b>20</b>
5.1 RESULTATDISKUSSION .....	20
5.1.1 Antal rätta svar i de två undersökningsgrupperna.....	20
5.1.1.1. Skillnader i antal rätta svar mellan de två undersökningsgrupperna.....	21
5.1.1.2 Frågorna med lägst respektive högst antal rätta svar.....	21
5.1.2 Diskussion kring svarssäkerhet .....	22
5.2 SLUTSATS.....	23
<b>REFERENSER</b> .....	<b>24</b>
<b>APPENDIX 1. ENKÄTEN I DET FORMAT DEN DELADES UT</b> .....	<b>1</b>
<b>APPENDIX 2</b> .....	<b>1</b>

# 1. Inledning

Skolans uppdrag;

”Genom ett *miljöperspektiv* får de [eleverna; författarens anmärkning] möjligheter både att ta ansvar för den miljö de själva direkt kan påverka och att skaffa sig ett personligt förhållningssätt till övergripande och globala miljöfrågor. Undervisningen ska belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva och arbeta kan anpassas för att skapa hållbar utveckling” (Skolverket, 2011).

Jag har valt att studera ekologikunskaper hos elever i årskurs 9, för att jämföra dessa med vilken gymnasial utbildning de uppgett att de eventuellt ska välja. Jag vill se om det finns skillnader i deras kunskaper som kan kopplas till elevens tänkta gymnasieval. Jag har valt att utföra mina studier på åk 9 eftersom de då har gått färdigt större delen av sin grundskola och har en bredare kunskap inom biologi än tidigare, samt för att momentet Ekologi ofta tas upp före årskurs 9, vilket innebär att den kunskap de bär med sig är kvalitativ kunskap. I de skolor jag har utfört min enkät har alla läst ekologi under årskurs 7.

Jag har valt att utföra min enkätundersökning på ett urval av högstadieskolor i närförort till större stad. Bogner och Wiseman utförde 1997 en studie i Tyskland på elever mellan 11 och 16 år (Bogner & Wiseman, 1997). De hade delat upp dem i tre grupper: stads-, förorts- och landsbygdboende. Studien gav två huvudsakliga slutsatser. För det första fanns det inga skillnader mellan svaren från de tre grupperna, utom i dimensionen för verbalt engagemang; stads- och förortselever uttryckte ett starkare verbalt engagemang för sin omgivning än vad eleverna på landsbygden gjorde. För det andra så var de landsbygdsboende elevernas verbala engagemang för sin omgivning betydligt mindre än deras miljöåtgärder. Stads- och förortseleverna skilde sig inte åt i sina verbala engagemang eller sina miljöåtgärder.

Då det finns en vanlig föreställning att det kan vara svårt att få högstadieelever intresserade av de naturvetenskapliga ämnena, är det intressant att se vilka grundläggande kunskaper som följer med dem vidare i livet. Det är av stor vikt, och skrivs fram i kursplanerna, att eleverna har en bred grundutbildning efter högstadiet. Eleverna ska, efter ha gått ut ur grundskolan, ha så pass bra grundutbildning att de ska kunna forma sina egna åsikter och klara av att diskutera med människor inom de flesta områden. Vi vill att eleverna ska ha en allmänbildning, som de

själva kanske inte kan se vikten av ännu, men som de kommer att ha glädje av senare i livet, oavsett karriär.

En vanligt förekommande uppfattning är att högpresterande elever väljer ett högskoleförberedande program och elever med lägre studiemotivation väljer ett yrkesförberedande program. Efter att ha jämfört ett stort antal antagningstal från Gymnasieantagningen i Stockholm kunde jag konstatera att det är stor variation inom de olika programmens antagningspoäng. Det går inte att generalisera att till exempel en elev som väljer ett yrkesförberedande program skulle ha lägre betyg än en elev som väljer ett högskoleförberedande program, då vissa yrkesförberedande program har höga antagningspoäng och det finns högskoleförberedande program som har tagit in alla som ansökt till programmet. I regeringens proposition (2008/09:199), *Högre krav och kvalitet i den nya gymnasieskolan* kan man läsa:

”Därför ska gymnasieskolan innehålla utbildningar både för elever som vill gå direkt ut i yrkeslivet eller till fortsatt yrkesutbildning och för dem som vill gå vidare till utbildning vid universitet och högskolor. Den nya gymnasieskolan ska således bestå av yrkesprogram och högskoleförberedande program.”

Detta skulle man kunna tolka som att de som väljer de högskoleförberedande programmen har planer på fortsatta studier och därmed bör vara mer studiemotiverade.

Det har skett en förändring i den nya skollagen gällande behörighetskraven till gymnasiet. Man kan läsa i § 30 kapitel 16 (Skollag, 2010:800), att det förutom godkänt betyg i matematik, svenska och engelska behövs godkänt betyg i minst ytterligare fem ämnen för behörighet till de yrkesförberedande programmen, och under §31 att det krävs det godkänt betyg i ytterligare minst nio ämnen utöver matematik, svenska och engelska för behörighet till ett högskoleförberedande program. Det betyder att det krävs mer av eleven för att bli antagen till de högskoleförberedande programmen som i sin tur kan vara avgörande för framtida möjligheter till att studera vidare och förbättra sina möjligheter till ett fast yrke och en lön att försörja sig på.

## **1.1 Bakgrund**

Det finns olika gymnasieprogram att välja på för de elever som går ut ur grundskolan. Alla dessa program är indelade i två kategorier, högskoleförberedande program och yrkesförberedande program. Dessa är utformade så att elever med lägre studiemotivation kan få en kortare yrkesutbildning med möjlighet till arbete efter avslutade studier. De kurser eleverna läser på de yrkesförberedande programmen är kurser på lägsta nivå såsom till exempel Matematik 1a (Skolverket, Lgy 11d) som inte ger behörighet för fortsatta högskolestudier, medan elever på de högskoleförberedande programmen läser lägst Matematik 1b och 2b (Skolverket, Lgy 11d) och får behörighet till fortsatta studier på högskolor. Även om programmen är uppdelade i dessa två kategorier så behöver det inte vara avgörande för framtida studier huruvida studiemotiverade elever väljer ett högskoleförberedande program eftersom det går att ta högskoleförberedande kurser som tillval på de yrkesförberedande programmen. I enlighet med Regeringens skrivelse (2008) kan man tolka det som att studiemotiverade elever kan välja ett högskoleförberedande program och att elever med lägre studiemotivation kan välja ett yrkesförberedande program.

### **1.1.1 Kursplaner**

Att kunna ekologi är viktigt ur ett allmänbildande perspektiv, då ekologikunskaper ligger till grund för kunskaper om miljö och hållbar utveckling, och i förlängningen också påverkar ekonomin och samhället. Vidare så ingår ämnet naturkunskap i alla gymnasieprogram utom i naturvetenskapsprogrammet och teknikprogrammet. På naturvetenskapsprogrammet läser man biologi, kemi och fysik, ämne för ämne.

I kursen biologi ingår ekologi i det centrala innehållet:

#### Ekologi

- Ekosystemens struktur och dynamik. Energiflöden och kretslopp av materia samt ekosystemtjänster.
- Naturliga och av människan orsakade störningar i ekosystem med koppling till frågor om bärkraft och biologisk mångfald.
- Populationers storlek, samhällens artrikedom och artsammansättning samt faktorer som påverkar detta.
- Ekologiskt hållbar utveckling lokalt och globalt samt olika sätt att bidra till detta.

(Skolverket, Lgy11b)

I teknikprogrammets kurs teknik 1 ingår miljö i det centrala innehållet:

Teknikens och teknikernas roll med fokus på framtidens teknik och ett hållbart samhälle, till exempel med utgångspunkt i energieffektivisering.

Kvalitetsarbete, till exempel kvalitetssäkring, miljösäkring, arbetsmiljö och riskanalys.

(Skolverket, Lgy11f)

Där behövs kunskaper inom ekologi för ett optimalt miljöarbete för miljösäkring och ett hållbart samhälle, då hållbar utveckling innefattar sociala aspekter, ekonomiska aspekter och ekologiska aspekter (Världsnaturfonden WWF, 2008).

Den kurs som gymnasieelever utan övrig biologiundervisning måste läsa är Naturkunskap 1a1. Den har som de första punkterna i det centrala innehållet:

- Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.
- Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.

(Skolverket, Lgy11e)

Ekologi tas också upp i kursplanen för grundskolan åk 7-9 ämnet i biologi:

- Ekosystems energiflöde och kretslopp av materia. Fotosyntes, förbränning och andra ekosystemtjänster.
- Biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den. Samhällsdiskussioner om biologisk mångfald, till exempel i samband med skogsbruk och jakt.
- Lokala ekosystem och hur de kan undersökas utifrån ekologiska frågeställningar. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser i ekosystem. De lokala ekosystemen i jämförelse med regionala eller globala ekosystem.

(Skolverket, Lpo11a)

### 1.1.2. Kunskapskrav

Delar av kunskapskraven i biologi för årskurs 9, Lpo 11

För betyg E;

Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **enkla** motiveringar.

Eleven undersöker olika faktorer inverkan på ekosystem och populationer och beskriver då **enkelt identifierbara** ekologiska samband och **ger exempel på** energiflöden och kretslopp. Dessutom för



eleven **enkla och till viss del** underbyggda resonemang kring hur människan påverkar naturen och **visar på** några åtgärder som kan bidra till en ekologiskt hållbar utveckling.

(Skolverket, Lpo 11a)

För de högre betygen krävs alltmer avancerade kunskaper.

### **1.1.3. Ekologi**

Ordet Ekologi kommer från grekiskans *oikos*, hem, och *logos*, att studera. Det är ett komplext och spännande område inom biologin (Campbell, 1996), som också är av stor betydelse i vårt vardagsliv. I Hållbar utveckling i praktiken (Öhman m.fl., 2004) kan vi läsa om vikten av utbildning om hållbar utveckling, vikten av att eleverna får en etisk medvetenhet och lär sig känna engagemang i frågor rörande hållbar utveckling. Där ligger också kunskaper om olika organismers välmåga samt kunskap om olika arter och ekosystems möjligheter till överlevnad. Studier i ekologi ger oss historisk förståelse för variationer i naturen och visar hur mänskliga handlingar påverkar hela jorden. Detta bidrar för de flesta av oss till viljan att upprätthålla en balanserad miljö.

Jag har utgått från avsnitten som behandlar ekologi i två olika läroböcker för grundskolans senare år i biologi. Den ena är Spektrums Biologi (Fabricius m.fl., 2006) och den andra Puls Biologi (Andersson m.fl., 2011).

## **1.2 Syfte**

Ett av målen med grundskolan är att ge barnen och ungdomarna grundläggande kunskaper (Tiberg m.fl., 2006). Min undersökning är en indikator på om eleverna har förstått de grundläggande begreppen inom ekologin. Det är ingen djupdykning i kvalitativa kunskaper utan en undersökning av om de har fått med sig helheten av ekologin att ta med sig till gymnasiet.

Syftet med min undersökning är att se vilka kunskaper i ekologi eleverna egentligen har med sig till gymnasiet.

## **1.3 Avgränsningar**

Då jag vände mig till flertalet grundskolor fick jag hjälp av klassernas mentorer att dela ut enkäterna och närvara när eleverna fyllde i dessa samt insamling av enkäterna. När jag fick tillbaka enkäterna var det ett flertal som hade börjat fylla i enkäten men inte fullföljt uppgiften.

Detta ledde till att en stor del av materialet inte var fullständigt och inte gick att använda till undersökningen. Jag vände mig därför till ytterligare en grundskola för att få tillgång till ett komplett material som gick att göra statistiska undersökningar på.

Vidare hade i stort sett alla som fyllt i hela enkäten hoppat över den sista uppgiften, som löd:

Rita en näringsväv med organiskt och icke organiskt material. Ta med producent, konsument, toppkonsumet, nedbrytare och solen. Ange artnamn och roll i väven för varje organism du tar med. Skriv också ut om det sker i hav, sjö eller på land.

Därför beslutade jag mig för att utesluta den uppgiften ur enkätundersökningen.

## ***1.4 Precisering av frågeställningen***

Jag vill med min undersökning kunna svara på följande frågor:

- Vad kan en gymnasielärare i naturkunskap och biologi förvänta sig av sina nya elever?
- Vad i kursplanen i biologi för årskurs 9 kan man som gymnasielärare inte ta för givet att eleverna har med sig till gymnasiet?

Jag har delat upp undersökningsgrupperna i yrkesförberedande program och högskoleförberedande program för att se om det finns några kvalitativa skillnader i ekologikunskaper hos dessa grupper.

## **2. Teoretisk referensram**

### ***2.1 Tidigare undersökningar***

Jag har gjort min genomgång av tidigare forskning genom att fokusera på vad det är som avgör elevers val av gymnasieutbildning för att sedan relatera det till kvalitativa kunskaper i ekologi.

Donald Broady har genomfört flera undersökningar gällande elevers gymnasieval. Jag har valt att gå igenom två av hans rapporter från undersökningarna. Den ena är skriven 2000 och bearbetar elever under 1990-talet (Broady m.fl., 2000), men jag anser att man kan applicera dessa resultat även på dagens elever. Han kunde sammanställa att i vissa yrkesprogram kunde man hitta de elever med låga skolbetyg från högstadiet och i det naturvetenskapliga

programmet, som är ett högskoleförberedande program, kunde man finna elever med högst skolbetyg från grundskolan.

Broadys andra rapport som jag väljer att ta upp här (Broady m.fl., 2006) är en utvärdering av rekryteringsdelegationen som är skriven baserat på rekrytering till högskolor, men jag anser detta vara delvis applicerbart även när det gäller rekrytering till gymnasieskolan. Han kunde se att andelen studenter från de lägre samhällsklasserna hade ökat och då främst inom utbildningar som befinner sig lågt placerade i högskolefältets hierarkier, samtidigt som de mest exklusiva utbildningarna har blivit än mer elitpräglade om man tittar på parametrar såsom studenternas sociala ursprung samt studiemeriter.

”De dominerande lärosätena har en hög social rekrytering och det krävdes goda meriter för att bli antagen. De nya universiteten och de mindre och medelstora högskolorna hade en mer genomsnittlig rekrytering och i relation till de traditionella universiteten och fackhögskolorna betydligt större andelar studenter från arbetarklass och lägre andelar studenter från högre tjänstemannahem. Karakteristiskt var också att de dominerade lärosätena i större utsträckning än de dominerande tog in studenter med mindre goda betyg och förhållandevis låga poäng på högskoleprovet.”

Broady m.fl., 2006

Detta tyder på att ett stort antal elever söker till högskolor, oavsett studiemeriter, men de med sämre studiemeriter kanske inte kan komma in på de mer exklusiva utbildningssätena. Trots detta hittar vi elever som i stor utsträckning saknar toppbetyg studera på de konstnärliga prestigeutbildningarna (Lidegran, 2009). Dessa har ofta intag baserade på arbetsprover.

Även om studiemotivationen inte går att översätta direkt i betyg så är det ofta en fingervisning. Detta är också intressanta bakgrundsfakta för mitt arbete eftersom det går att läsa in högskolebehörighet både på yrkesprogrammen och på de högskoleförberedande programmen.

Ida Lidegran har skrivit en avhandling om utbildningskapital (Lidegran, 2009). Där kunde hon konstatera att i val av gymnasieskolor och gymnasieutbildningar är medelbetyg det viktigaste urvalsinstrumentet och således ett utbildningsmått. Eftersom olika högskolor har olika antagningspoäng kan betygen användas som dikotomt mått: antingen har man

behörighet till högskolan eller inte. Här blir betygen ett viktigt avgörande och man kan dra slutsatser som att med högre studiemotivation kan man nå högre betyg och således kunna ha fler möjliga alternativ till universitets- och högskolestudier. Man kan även urskilja ett förhållandevis nytt fenomen: det är lika svårt att komma in på vissa skolor i Stockholms innerstad som har betygsintag som det är att bli antagen till läkarutbildningen. Därför torde val av skola vara en indikator på utbildningsframgång framöver.

Enligt Helena Anderssons & Karolina Johanssons (2006) examensarbete så har elevernas gymnasieval påverkats mest av den muntliga informationen som studie- och yrkesvägledaren givit dem. Eleverna fick i första hand helklasspresentationer av de olika möjligheterna inför gymnasiet och därefter personliga informationsträffar med studie- och yrkesvägledaren.

Theo Lundmark (2012) däremot, kom fram till att gymnasievalet styrs främst av elevens intressen. Något som styrks av resultaten i Marit Busks & Lina Mörks (2007) examensarbeten. De kom fram till att valen sker mer individuellt utifrån elevens intressen, och att valen även påverkas av inflytande från syskon och kompisar. Busk & Mörk (2007) kom vidare fram till att de flesta elever verkar känna sig relativt säkra på sina val, men av olika anledningar finns det ett antal elever som inte känner sig säkra och som våndas inför sina gymnasieval.

Lundquist & Elofsson (2011) gjorde en enkätundersökning på elever i årskurs 8 och 9 med syftet att ta reda på om det fanns några samband mellan elevers prestationer inom ämnet biologi och elevernas attityder till ämnet. 80 % av de deltagande eleverna tyckte att det var viktigt med ämnet biologi och 70 % av de elever som deltog i undersökningen tyckte att ämnet biologi var intressant. I samma undersökning kom de fram till att biologiämnet var som intressantast när det kunde relateras till vardagliga händelser. Här kan vi alltså se att 10 procentenheter tyckte att ämnet biologi var viktigt snarare än intressant.

Under åren har det bedrivits olika forskningsprojekt angående undervisningen inom de naturorienterade ämnena. Svein Sjøberg och Björn Andersson är två forskare som via utbildningsmyndigheterna har bedrivit större forskningsprojekt som ligger till grund för insikter om hur förståelsen och kunskapen nått fram till eleverna. Andersson (2008) kom fram till att det finns två olika tankesystem, vardagligt tankesystem samt vetenskapligt tankesystem. I det vardagliga tankesystemet är gränserna mellan materia och ickemateria diffus. Exempelvis kan gaser uppfattas ickemateriella eftersom de inte syns och värme samt

ljus kan uppfattas som materiella. Genom att träna eleverna på ett vetenskapligt tankesätt, där gränserna mellan materia och ickemateria är tydlig, kan man öka förståelsen för biologiska processer såsom till exempel fotosyntesen. Även Sjøberg (2005) kom fram till att stor del av undervisningsmaterialet ställer orimliga krav på elevers förmåga till abstrakt tänkande, och att eleverna har så kallade *vardagsföreställningar* som vanligtvis skiljer sig från de vetenskapliga metoderna när det gäller att förklara olika fenomen. För att lyckas skapa större förståelse hos eleverna måste läraren känna till elevernas egna föreställningar, själv veta något om dessa samt ha strategier som kan hjälpa eleverna till ett vetenskapligt tankesätt och hjälpa dem att förkasta vardagsföreställningarna. Sjøberg (2005) pekar även på eleverna som sociokulturella individer. De tillhör en omgivning med språkligt och socialt sammanhang. Om skolans naturvetenskap inte passar in i dessa sociala sammanhang är det kanske mer komplicerat än vad man kan föreställa sig att undervisa i de naturvetenskapliga ämnena. När eleverna har större förståelse för de naturorienterande ämnena så ökar även självsäkerheten när de ska lösa uppgifter (Olsson, 2012).

The Relevance of Science Education (2010), förkortat ROSE, är ett internationellt forskningsprojekt med målet att finna vägar för att öka intresset för de naturvetenskapliga ämnena. Projektet gick ut på att utforma den naturvetenskapliga undervisningen på ett sätt som gjorde att den blev mer relevant, meningsfullt och intressant för eleverna. Två andra internationella stora forskningsprojekt där Sverige har deltagit, som visar på ämnesprestationer hos elever i de naturvetenskapliga ämnena och matematik är TIMSS, the Third International Mathematics and Science Study (Skolverket, 2008a; TIMMS, 1998), och PISA, The Programme for International Students Assessment (Skolverket, 2007).

Internationell forskning har den fördelen att den ger ett stort underlag när man över en viss tid ska bedöma kunskapsutvecklingen, samt att det går att jämföra hur Sverige ligger till utbildningsmässigt i jämförelse med de övriga deltagande länderna. Den största problematiken ligger dock i att styrdokumentet skiljer sig mellan de olika länderna som deltagit i studien och därmed är de inte helt likvärdiga inför bedömning (Skolverket, 2008a).

Ur dessa forskningsprojekt har man kommit fram till slutsatsen att de naturvetenskapliga ämnenas faktakunskaper togs upp på en låg nivå som har lett till att eleverna har haft svårigheter att förstå ämnesinnehållet på djupet. Den enda möjlighet eleverna har haft att lära sig dessa faktakunskaper var genom att memorera innehållet utan att ha fått klarhet och

förståelse för ämnet. Den inlärningsmetoden ledde i detta fall till att eleverna inte fann motivation eller intresse för de naturvetenskapliga ämnena (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996).

Johansson & Säfverström (2008) utförde en intervjustudie om hur eleverna förhåller sig till de naturorienterande ämnena. De kom fram till att biologi var det av de naturorienterande ämnena (kemi, fysik och biologi) som eleverna var mest negativa till. Anledningen som framhölls av eleverna var svårigheten att koppla kunskapen i biologi till vardagslivet. Vidare visade studien på att de olika delmomenten inom biologin skilde sig åt i intressesynpunkt ur elevernas synvinkel, men tyvärr visade inte denna studie på vilka delmoment som var mer intressanta än andra.

En annan studie visade på motsatt resultat, att biologi var det mest intressanta av de naturorienterande ämnena. Det var Skolverkets (2008b) studie som utfördes mellan åren 1998-2008. Man gjorde en kunskapsöversikt i svensk grundskola om undervisningen i de naturorienterande ämnena.

Tikka m.fl. (2010) kom i en finsk studie fram till att kvinnliga gymnasieelever tenderade till att engagera sig mer i miljöfrågor än de manliga eleverna. Vidare kunde de se i sin studie att studenter som studerade teknik och ekonomi, det vill säga högskoleförberedande program, hade mer negativ inställning till miljöfrågor och färre naturrelaterade fritidsaktiviteter. De kunde alltså se att det fanns ett samband mellan attityder, antal naturrelaterade fritidsaktiviteter och kunskaper om miljöfrågor.

## **3. Metod**

### ***3.1 Urval***

Eftersom jag har samlat fakta till min studie från elever i åk 9 så har flertalet redan fyllt 15 år, vilket innebär att de fick delta i enkätundersökningen utan vårdnadshavarens medgivande. De enstaka elever som inte har fyllt 15 år deltog inte i studien. Jag har valt att utföra en enkätundersökning eftersom jag ville ha ett stort underlag med runt 100 elever. Jag räknade med att en viss del av eleverna i varje klass skulle välja att inte delta. Jag har valt att skapa min enkät med *sant eller falskt*-påståenden och en skala där eleverna ska återge hur pass säkra de var på sitt svar. Enkätformuläret bifogas i Appendix 1.

Alla mina enkäter utfördes i skolor i en närförort till en större stad.

### **3.2 Databearbetning**

Enligt Esaiasson m.fl. (2007) ska enkätens frågor ha en relevant och systematisk ordningsföljd och vara försedd med tydliga instruktioner om hur enkäten ska fyllas i. Dessutom bör enkäten ge ett professionellt intryck och vara estetiskt tilltalande för att öka svarsfrekvensen.

Elevenkäten bestod av påståenden där eleven skulle ta ställning till om påståendet var sant eller falskt. Vidare fanns en gradering i skala 1–4 vid varje fråga där eleven skulle ange huruvida den var säker eller osäker på sitt frågesvar. Jag valde en jämn skala för denna gradering då en ojämn skala i mitt fall skulle ge ett otydligare resultat än en graderad osäkerhet. En ojämn gradering med ett mittenalternativ skulle ge eleven möjlighet till att undvika att bestämma hur pass säker eller osäker den var på sitt svar på just det påståendet, alltså ett alternativ till *vet ej*. Om en enkät ger möjlighet för deltagaren att svara *vet ej* kan deltagaren lätt välja det alternativet eftersom detta är lättsammare än att fundera över grad av säkerhet/osäkerhet. Det finns ytterligare aspekter att fundera på, såsom vad som kan få deltagaren att tappa lusten att fortsätta med enkätundersökningen. Ett exempel på det är en enkät med för många frågor (Esaiasson m.fl., 2007). Jag valde en enkät med många frågor trots detta eftersom ekologi är ett så pass brett område.

### **3.3 Forskningsetiska reflektioner**

Januari 2004 trädde en lag i kraft som innebar att utbildade forskare som utför studier där människor deltar måste följa direktiven om etikprövning, men det gäller inte studenter. Fast att tänka forskningsetiskt är dock att föredra även om man som student inte är lagbunden till dessa etiska direktiv när man ska planera och genomföra en studie, främst för att de personer som deltar i studien inte ska bli kränkta på något sätt.

Det finns en skrift utgiven av humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet (Vetenskapsrådet, 2010) som är bra att följa när det gäller forskningsetiska principer. I denna tas informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet upp. Vidare finns det regler i denna skrift, för hur man bör belysa informationen vid en undersökning. Jag väljer att ta upp de regler som är relevanta för min undersökning.

### **3.3.1 Informationskravet**

*Informationskravet* hänvisar till att information skall ges till dem som berörs av forskningen. Regel nummer 1 är att deltagarna i forskningsstudien måste informeras om vilken uppgift de har i studien samt syftet med forskningen. Här skrev jag en inledning på enkäten där jag informerade eleverna om att jag skulle använda informationen från enkäten till att skriva mitt examensarbete, samt att deltagandet i enkätundersökningen var både frivillig och konfidentiell.

### **3.3.2 Samtyckeskravet**

*Samtyckeskravet* hänvisar till att deltagarna självständigt fick avgöra om de skulle välja att delta i undersökningen samt att de kunde välja att avbryta undersökningen när som helst om så önskades. Regel nr 2 är att man behöver deltagarens samtycke, regel nr 3 påvisar att när som helst har deltagarna rätt att avbryta undersökningen utan att förorsaka negativa följder och regel nr 4 säger att det inte får finnas en beroendesituation mellan deltagare och forskare samt att det inte får förekomma påtryckningar i de fall deltagare väljer att inte fullfölja undersökningen. Det fanns ingen beroendesituation mellan mig och någon av eleverna som deltog i undersökningen och inte heller förekom det några påtryckningar gentemot eleverna för att fullfölja enkätundersökningen. Om man ska bedriva forskning på barn under 15 år ska även samtycke lämnas av vårdnadshavaren. Deltagare över 15 år behöver inte vårdnadshavares medgivande för att delta.

### **3.3.3 Konfidentialitetskravet**

*Konfidentialitetskravet* hänvisar till rättigheten för deltagarna att deras personuppgifter inte kommer i orätta händer. Eleverna har informerats om att undersökningen är anonym, samt det finns inte något lämpligt utrymme på enkäten för att skriva sitt namn. Det går heller inte att koppla svaren på frågorna i enkäten till någon speciell person. Ingenstans redovisas vilka skolor och klasser som har deltagit i enkätundersökningen, vilket leder till anonymitet för samtliga deltagare.

### **3.3.4 Nyttjandekravet**

*Nyttjandekravet* hänvisar till att de uppgifter man samlar in om enskilda personer får användas endast till forskningen och inga andra ändamål.



### **3.4 Statistiska metoder**

Jag utförde två olika statistiska analyser på elevernas svar, fråga för fråga. Den ena var ett  $\chi^2$ -test (chi-två-test) som jag gjorde för att testa huruvida det fanns någon statistisk signifikant skillnad mellan antal rätt svar från de elever som har valt de högskoleförberedande programmen jämfört med eleverna som har valt de praktiska programmen. Jag ville undersöka om det gick att visa att någon av undersökningsgrupperna besvarade någon av de undersökta frågorna bättre än den andra gruppen. Detta visas genom att P, probability/sannolikheten, ska vara  $\leq 0,05$ . Det vill säga att det är 5 % risk eller mindre att det är slumpen som har avgjort hur svaren fördelades.

Den andra analysen var ett Mann-Whitney U-test som jag gjorde för att kontrollera huruvida det fanns någon signifikant skillnad i svarssäkerheten mellan de båda undersökningsgrupperna. Om det visade  $P \leq 0,05$  så finns det signifikans i att den ena gruppen var säkrare än den andra, alltså är det inte en slumpfördelning av svarssäkerheten.

Allt insamlat material har bearbetats endast av mig och min handledare för att sammanställas i mitt examensarbete och kommer därefter kasseras.

## **4. Resultat**

Resultaten från undersökningen visar att det inte är några stora skillnader mellan de två undersökta grupperna men vissa variationer och signifikanta skillnader kan hittas om man tittar på de olika frågorna var för sig. Enkäten med korrekta svar och svarsfrekvenser redovisas i sin helhet i appendix 2.

Medelvärden av de rätta svaren från de två olika undersökningsgrupperna visar en liten skillnad. De elever som valt ett högskoleförberedande program hade i medel  $13,4 \pm 2,7$  rätt av 23 möjliga och de elever som valt ett yrkesförberedande program hade i medel  $11,7 \pm 2,7$  rätt av 23 möjliga.

Med hjälp av ett chi-två-test på varje fråga för sig undersökte jag hur många procent ur varje undersökningsgrupp som visade signifikant skillnad i antal rätta svar per fråga. Frågorna var formulerade som påståenden som skulle besvaras med sant (S) eller falskt (F). Man kan se en signifikant skillnad i fyra av de 23 frågorna. I Tabell 1 redovisas samtliga frågor. De frågor där man kan se en signifikant skillnad är markerade med fetstil. Dessa var: (Nr. 6) Gödsel är

en faktor som kan bidra till att sjöar blir övergödda (S); (Nr. 19) Det är *toppkonsumenterna* t.ex. människan, som får mest miljögifter i sina kroppar (S); (Nr. 20) Gräsätare som hästar och kor, kallas *producenter* (F); (Nr. 22) Balansen i ett ekosystem är oftast mycket svår att rubba (F).

**Tabell 1. Kunskapsskillnad mellan grupperna:  $\chi^2$ -test.** Vissa frågor visade signifikant skillnad i kunskapen angående berörda frågan i de två olika grupperna. Tabellen nedan redovisar procentuell skillnad i kunskapen per fråga mellan de två olika undersökningsgrupperna. De frågor som visar på signifikant skillnad, där P-värdet understiger 0,05, är markerade med fetstil i tabellen. Dessa frågor var: Fråga 6: Gödsel är en faktor som kan bidra till att sjöar blir övergödda (S); Fråga 19: Det är *toppkonsumenterna* t.ex. människan, som får mest miljögifter i sina kroppar (S); Fråga 20: Gräsätare som hästar och kor, kallas *producenter* (F); Fråga 22: Balansen i ett ekosystem är oftast mycket svår att rubba (F).

Fråga	Andelen rätta svar (%)		df	$\chi^2$ -testvärde	P-värde
	Högskoleförberedande	Yrkesförberedande			
1	84 %	86 %	1	0,08	0,78
2	56 %	40 %	1	2,56	0,11
3	36 %	44 %	1	0,67	0,41
4	24 %	18 %	1	0,62	0,43
5	54 %	38 %	1	2,58	0,11
<b>6</b>	<b>58 %</b>	<b>38 %</b>	<b>1</b>	<b>4,01</b>	<b>0,045</b>
7	64 %	56 %	1	0,67	0,41
8	90 %	76 %	1	3,47	0,06
9	48 %	56 %	1	0,64	0,42
10	94 %	88 %	1	3,41	0,06
11	38 %	26 %	1	1,65	0,20
12	24 %	40 %	1	2,94	0,09
13	42 %	50 %	1	0,64	0,42
14	76 %	58 %	1	3,66	0,06
15	50 %	62 %	1	1,46	0,22
16	66 %	58 %	1	0,68	0,41
17	86 %	80 %	1	0,64	0,42
18	44 %	42 %	1	0,04	0,84
<b>19</b>	<b>72 %</b>	<b>52 %</b>	<b>1</b>	<b>4,24</b>	<b>0,04</b>
<b>20</b>	<b>64 %</b>	<b>34 %</b>	<b>1</b>	<b>9,00</b>	<b>0,003</b>
21	58 %	52 %	1	0,36	0,55
<b>22</b>	<b>78 %</b>	<b>48 %</b>	<b>1</b>	<b>9,65</b>	<b>0,002</b>
23	46 %	48 %	1	0,04	0,84

De två elevgrupperna fann delvis olika frågor svårast att besvara korrekt. Den fråga som samtliga elever hade svårast att klara var fråga 4: "Med naturligt urval menas att den starkaste är den som överlever" (F). De två övriga frågor som eleverna som tänkt sig att läsa ett högskoleförberedande program hade svårast att klara av var fråga 12: "Östersjön har bräckt vatten och därför trivs det många fler arter i Östersjön än i haven" (F) respektive fråga 3: "En grupp djur av olika arter som lever tillsammans i ett ekosystem, kallas population" (F). De två övriga frågor som eleverna som tänkt sig att läsa ett yrkesförberedande program hade svårast att klara av var fråga 11: "Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten" (S) respektive fråga 20: "Gräsätare som hästar och kor, kallas producenter" (F). I tabell 2 är frågorna rangordnade efter andelen rätta svar i stigande ordning. De frågor som minst antal elever klarade, står högst upp i tabellen. Man kan kalla dem för de svåraste frågorna. I tabellen redovisas resultaten för undersökningsgrupperna både var för sig och tillsammans. De tre frågor som upplevdes svårast för vardera gruppen samt totalt, har grå bakgrund i tabellen.

De frågor som eleverna klarade bäst i stor överensstämmelse mellan grupperna är fråga 1: "I ett ekosystem studerar man både levande organismer, såsom rovdjur och byten och icke levande faktorer, som till exempel solljus och temperatur" (S); fråga 8: "*Biologisk mångfald* är enkelt förklarat ett mått på variationsrikedom av levande organismer" (S); fråga 10: "Vatten- och vindkraft tillhör förnyelsebara energikällor" (S) samt fråga 17: "Ozonskiktet är viktigt då det skyddar jorden från skadliga UV-strålar" (S).

**Tabell 2. De svåraste frågorna.** Tabellen nedan visar andelen rätt svar i stigande ordning, för varje grupp för sig samt totalt, för att visa vilka frågor som de tillfrågade hade minst antal rätt på. De svåraste frågorna, de tre frågor med minst antal rätta svar, har mörkgrå bakgrund och de näst svåraste samt korresponderande frågorna för respektive grupp har ljusgrå bakgrund. Dessa frågor var: Fråga 4 (båda grupperna): Med naturligt urval menas att den starkaste är den som överlever (F); Fråga 12 (högskoleförberedande): Östersjön har bräckt vatten och därför trivs det många fler arter i Östersjön än i haven (F); Fråga 11 (yrkesförberedande): Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten (S); Fråga 3 (högskoleförberedande): En grupp djur av olika arter som lever tillsammans i ett ekosystem, kallas population (F); Fråga 20 (yrkesförberedande): Gräsätare som hästar och kor, kallas producenter (F).

Högskoleförberedande		Yrkesförberedande		Totalt	
Fråga	Andel rätt	Fråga	Andel rätt	Fråga	Andel rätt
4	24 %	4	18 %	4	21 %
12	24 %	11	26 %	11	32 %
3	36 %	20	34 %	12	32 %
11	38 %	5	38 %	3	40 %
13	42 %	6	38 %	18	43 %
18	44 %	2	40 %	5	46 %
23	46 %	12	40 %	13	46 %
9	48 %	18	42 %	23	47 %
15	50 %	3	44 %	2	48 %
5	54 %	22	48 %	6	48 %
2	56 %	23	48 %	20	49 %
21	58 %	13	50 %	9	52 %
6	58 %	19	52 %	21	55 %
7	64 %	21	52 %	15	56 %
20	64 %	7	56 %	7	60 %
16	66 %	9	56 %	16	62 %
13	72 %	14	58 %	19	62 %
14	76 %	16	58 %	22	63 %
22	78 %	15	62 %	14	67 %
1	84 %	8	76 %	8	83 %
17	86 %	17	80 %	17	83 %
8	90 %	1	86 %	1	85 %
10	94 %	10	88 %	10	91 %

Med hjälp av ett Mann Whitney U-test undersökte jag vilka frågor som hade en signifikant skillnad när det gäller svarsäkerheten. Svarsäkerheten är endast beräknad på frågor med rätt svar. I tabell 3 är dessa frågor markerade med fetstil. Svarsäkerheten skilde sig åt i 10 av de 23 frågorna och man kan se en signifikant skillnad i 8 av de 23 frågorna. Svarsäkerheten angavs i skalan 1–4, där 1 står för mycket osäker och 4 för mycket säker. Eleverna fick markera vilket alternativ som representerade deras svarsäkerhet för varje fråga. Där svarsäkerheten skilde sig åt var det konsekvent eleverna som skulle välja ett högskoleförberedande program som kände sig något säkrare på sitt svar. De frågor som visade på signifikant skillnad i svarsäkerheten mellan de olika grupperna var: fråga 8: *Biologisk mångfald* är enkelt förklarar ett mått på variationsrikedom av levande organismer; fråga 10: Vatten- och vindkraft tillhör förnyelsebara energikällor; fråga 11: Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten; fråga 14: Tropiska skogar har mycket hög *biologisk mångfald*; fråga 15: Ett ekosystem med hög biologisk mångfald, har lättare att bibehålla en ekologisk balans vid yttre påverkan, samt uppnår lättare balans igen efter en störning; fråga 17: Ozonskiktet är viktigt då det skyddar jorden från skadliga UV-strålar; fråga 21: Kadmium och bly är miljögiftiga tungmetaller; fråga 23: I ett ekosystem är det sällan konkurrens om t.ex. föda och boplats.

**Tabell 3. Svarssäkerhet: Mann-Whitney U-test.** Vissa frågor visade signifikant skillnad i svarssäkerheten hos eleverna i de två olika grupperna. Tabellen nedan redogör för skillnader i svarssäkerheten hos eleverna i de två olika grupperna med medelvärde och standardavvikelse på de frågor där eleverna har svarat korrekt svarsalternativ. Frågor som visade signifikans med ett P-värde under 0,05 är markerade med fetstil. Dessa frågor var: Fråga 8: *Biologisk mångfald* är enkelt förklarad ett mått på variationsrikedom av levande organismer; Fråga 10: Vatten- och vindkraft tillhör förnyelsebara energikällor; Fråga 11: Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten; Fråga 14: Tropiska skogar har mycket hög *biologisk mångfald*; Fråga 15: Ett ekosystem med hög biologisk mångfald, har lättare att bibehålla en ekologisk balans vid yttre påverkan, samt uppnår lättare balans igen efter en störning; Fråga 17: Ozonskiktet är viktigt då det skyddar jorden från skadliga UV-strålar; Fråga 21: Kadmium och bly är miljögiftiga tungmetaller; Fråga 23: I ett ekosystem är det sällan konkurrens om t.ex. föda och boplats.

Fråga	Medelvärde med standardavvikelse		W-värde	P-värde
	Högskole-förberedande	Yrkes-förberedande		
1	3,3 ± 1,0	3,3 ± 1,0	1815	0,93
2	2,0 ± 0,7	2,2 ± 0,7	654	0,44
3	2,9 ± 0,6	2,8 ± 0,9	384	0,64
4	3,5 ± 1,0	3,3 ± 1,1	137	0,72
5	2,3 ± 0,9	2,0 ± 1,2	699	0,13
6	2,3 ± 0,9	2,1 ± 0,7	734	0,58
7	3,2 ± 1,0	2,9 ± 0,8	1094	0,07
<b>8</b>	<b>3,2 ± 1,0</b>	<b>2,2 ± 0,8</b>	<b>2341</b>	<b>0,00</b>
9	1,5 ± 0,9	1,5 ± 0,8	640	0,94
<b>10</b>	<b>3,6 ± 0,7</b>	<b>3,0 ± 0,8</b>	<b>2490</b>	<b>0,00</b>
<b>11</b>	<b>2,3 ± 0,7</b>	<b>1,7 ± 0,9</b>	<b>370</b>	<b>0,02</b>
12	1,5 ± 0,8	1,4 ± 0,8	213	0,45
13	2,1 ± 0,8	2,0 ± 0,6	517	0,57
<b>14</b>	<b>3,4 ± 0,9</b>	<b>2,6 ± 0,9</b>	<b>1566</b>	<b>0,00</b>
<b>15</b>	<b>3,0 ± 0,8</b>	<b>2,3 ± 0,7</b>	<b>916</b>	<b>0,00</b>
16	2,7 ± 0,8	2,7 ± 0,8	1053	0,84
<b>17</b>	<b>3,7 ± 0,6</b>	<b>3,3 ± 0,6</b>	<b>2085</b>	<b>0,00</b>
18	2,2 ± 0,7	2,0 ± 0,5	514	0,35
19	2,2 ± 0,9	2,1 ± 0,7	886	0,98
20	2,3 ± 0,8	2,0 ± 0,7	858	0,18
<b>21</b>	<b>2,9 ± 0,5</b>	<b>1,9 ± 0,7</b>	<b>1084</b>	<b>0,00</b>
22	1,9 ± 1,1	1,6 ± 0,7	1305	0,38
<b>23</b>	<b>2,2 ± 0,8</b>	<b>1,6 ± 0,8</b>	<b>656</b>	<b>0,02</b>

## 5. Diskussion

Så vad kan jag som gymnasielärare förvänta mig av mina nya elever? Eftersom jag i min undersökning har delat upp elevgruppen i högskoleförberedande respektive yrkesförberedande så gör jag desamma i vissa delar av denna diskussion.

### 5.1 Resultatdiskussion

#### 5.1.1 Antal rätta svar i de två undersökningsgrupperna

Resultatet visar att det inte finns någon större skillnad i vad eleverna har för förankrad kunskap beroende på om man har valt ett högskoleförberedande respektive yrkesförberedande program. Den grupp som har valt ett högskoleförberedande program hade något högre andel rätta svar samt kände sig mer säkra på sina svar.

Tidigare undersökningar (Lundmark, 2012; Busk & Mörk, 2007) visar att eleverna väljer gymnasieprogram efter sina intressen och inte efter huruvida programmen är yrkesförberedande eller högskoleförberedande. Om gymnasievalet främst styrs av elevernas intressen är det rimligt att det finns en utbredd skillnad i ekologikunskaper. Detta är dock svårt att se i min undersökning eftersom om ämnet biologi läses endast på det naturvetenskapliga programmet, det vill säga ett högskoleförberedande program. Så om man väljer program efter biologiiintresse torde det naturvetenskapliga programmet vara ett förväntat program att gå. Men det finns också flera praktiska program med mer verklighetsförankrad biologi såsom naturbruksprogrammet som är ett yrkesförberedande program. Man kan anta att många elever med ett biologiskt/ekologiskt intresse väljer även sådana program.

Intressant nog så visar också Tikkas m.fl. (2010) studie att miljöintresset är lägre hos studenter i teknik och ekonomi, det vill säga högskoleförberedande program. Detta stöder hypotesen om att eleverna väljer gymnasieprogram efter sina intressen, och kan ses som en bidragande orsak till att det finns elever med avsikten att läsa vidare på högskolan men som inte har något större intresse av ekologi eller miljökunskap.



#### **5.1.1.1. Skillnader i antal rätta svar mellan de två undersökningsgrupperna**

Om man väljer ett högskoleförberedande program är man inställd på att läsa vidare på universitet och högskolor, alltså har man en vilja till fördjupning. Om vi tittar på de fyra frågor som visade signifikant skillnad i andelen rätta svar mellan de två olika urvalsgrupperna så kan vi se att fråga 6, 19 och 22 är något fördjupade och kan då härleda till studiemotivation kan vara en anledning till att dessa frågor var mer befästa i den högskoleförberedande urvalsgruppen. Fråga 20 och även fråga 19 till viss del, är begreppskunskap. I Dimnäs & Sträng Haraldssons (1996) undersökning påvisas det att mycket undervisning håller låg nivå, det blir en kortsiktig inläring och kunskaperna befästes inte utan lärs in ytligt och försvinner lika fort igen. Detta kan vara en orsak till att alla ekologiska begrepp inte befästes lika bra. Utifrån skillnaden i antal rätta svar för dessa fyra frågor, skulle man, i enlighet med Lundquist & Elofssons undersökning (2011), kunna anta att eleverna som tänker läsa naturvetenskap tycker ämnet biologi är intressant i något högre grad än eleverna som tänker läsa yrkesförberedande program.

#### **5.1.1.2 Frågorna med lägst respektive högst antal rätta svar**

De fem frågorna med lägst antal rätta svar är frågor av två typer. Frågorna 3, 4 och 20 skulle man kunna kategorisera som ekologiska begrepp. Fråga 3 lyder: *En grupp djur av olika arter som lever tillsammans i ett ekosystem, kallas population.* Här kan vi se att frågan är om eleverna förstår begreppet *population*. Fråga 11 och 19 är vad man kan benämna som fördjupningskunskaper. Det är inte helt klart varför till exempel fråga 11: *Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten,* skulle vara svårare är till exempel fråga 19: *Det är toppkonsumenterna t.ex. människan, som får mest miljögifter i sina kroppar.* Utifrån Sjöberg (2005) kan man tolka det som att kunskap om miljögifter och hur vi människor drabbas av dessa finns närvarande i elevernas vardag. Det är begrepp som eleverna hör talas om även utanför skolan och alltså finns med i elevernas vardagsföreläsningar till skillnad från de ekologiska begreppen i frågorna 3, 4 och 20.

Den uppgift i min enkät som eleverna absolut inte klarade var att rita upp en näringsväv. Jag fick utesluta fråga eftersom nästan alla elever hade hoppat över den uppgiften. Detta är alltså ett exempel på en djupare och mer komplicerad kunskap om ekosystem som gymnasielärare inte kan räkna med att eleverna klarar av att redogöra för trots att det enligt kursplanen i biologi åk 9 ska ingå undervisning om *kretslopp av materia*.

Av de frågor som eleverna i bägge grupperna klarade bäst finns två frågor som handlar om ozonskiktet samt vatten- och vindkraft. Ozonskiktet och förnyelsebara energikällor hör man talas om även utanför skolan i större utsträckning eftersom bägge är aktuella begrepp som diskuteras i samhällsdebatten. Dessa begrepp finns då i det vardagliga tankesystemet och på så vis kan förankras bättre hos eleverna (Andersson, 2008; Sjøberg, 2005). Dessutom tas dessa begrepp upp även i geografiundervisningen där det ingår i det centrala innehållet att arbeta med klimatfrågor samt förnyelsebara energitillgångar (Skolverket Lpo 2011e).

De andra två frågorna handlar om ekosystem och biologisk mångfald. Tittar vi i kursplanen i biologi grundskolan (Skolverket Lpo 2011a) så kan vi läsa att redan i årskurs 1–3 så ingår det att arbeta kring ekosystem, även för årskurs 4–6. Eftersom eleverna då har arbetat med dessa begrepp i många år, är det sannolikt att den kunskapen har förankrats.

### **5.1.2 Diskussion kring svarssäkerhet**

När det gäller svarssäkerhet finns signifikant skillnad i 8 av 23 frågor. Här finns en större skillnad mellan de två olika urvalsgrupperna. Även detta kan jag relatera till både Anderssons (2008) och Sjøbergs (2005) studier. Känner inte eleverna att de har fått en fördjupad kunskap, lyckas de inte ändra tankebanor och så blir inlärningsprocessen negativ. Det blir svårare att befästa kunskaperna som kvalitativa kunskaper och en osäkerhet uppstår vid kunskapskontroller, vilket även Olsson (2012) kom fram till i sitt arbete. Lyckas man få fram en motivation och förståelse hos eleverna så ökar även självförtroendet för ämnet och kunskapen befästs djupare. Men fortfarande finns det elever som har intresse för ämnet biologi och därmed lär sig ämnet bättre. De som är intresserade får djupare kvalitativa kunskaper. ROSE-projektet klargjorde olika aspekter kring ungdomars förhållande till naturvetenskapen. Sjøberg (2005) kom dessutom fram till att det verkar som att många ungdomar har ett ointresse för naturvetenskap som baseras på ett kritiskt förhållningssätt gentemot densamma, vilket då i sin tur leder till försvårade inlärningsprocesser. Detta kritiska förhållningssätt kan vara ett svar på massmedias förstoringar av icke-vetenskapliga undersökningar men som framställs som vetenskap. Dessa undersökningar är ofta motsägelsefulla. Om eleverna läser dessa så är det inte omöjligt att det påverkar deras tilltro för naturvetenskapen negativt (Sandberg, 2004).

## **5.2 Slutsats**

Både Andersson (2008) och Sjøberg (2005) kom fram till att det är svårt att få eleverna att ändra sitt tankesätt från vardagsföreställningar till ett mer vetenskapligt tankesätt. Att få eleverna att arbeta bort invanda vardagsföreställningar tar mycket tid i anspråk, tid som ofta inte finns hos grundskolelärare i och med lärarnas ökade arbetsbelastning (Karlsson 2009). De olika biologiska begreppen blir för abstrakta när eleverna inte lyckas se på dessa med ett väl genomtänkt vetenskapligt tankesätt. Finns dessutom inte intresse för ämnet så påverkar det inlärningsprocessen negativt (Sjøberg 2005).

Som gymnasielärare får man vara beredd på vissa brister i ekologi hos de nya eleverna, men ändå godtagbara kunskaper. Studier av elevernas sociala kultur pekar på ett ointresse för vetenskap hos högstadielärover, vilket medför ett stort hinder för att läraren ska lyckas med sin undervisning. Grundskolelärarna skulle ha större chans att lyckas med sin undervisning om de hade möjlighet att ta sig tid att förstå vilka vardagsföreställningar eleverna har, och lyckas att få dem att läsa de naturvetenskapliga ämnena med ett vetenskapligt förhållningssätt.

Min undersökning visar på att det finns vissa, om än små, skillnader i biologikunskaper hos elever som har valt en yrkesförberedande eller en högskoleförberedande utbildning på gymnasiet. Därför kan man ha lite högre förväntningar på eleverna som har valt ett högskoleförberedande program.

Min undersökning visar på att man kan förvänta sig att eleverna har med sig godtagbara kunskaper i biologiämnet från grundskolan. Om man jämför med kraven för betyg E så säger kraven att eleven ska ha enkla motiveringar, kunna enkla ekologiska samband, exempel på energiflöden samt enkla resonemang kring hur människan påverkar naturen och hållbar utveckling, vilket jag anser att min enkät kunde påvisa.

## Referenser

Andersson B. 2008. *Att förstå skolans naturvetenskap Forskningsresultat och nya ideer*. Björn Andersson och Studentlitteratur.

Andersson H, Johansson K. 2006. *Upplevelsen av gymnasievalet. Elever i grundskolan ser tillbaka på sitt gymnasieval*. Examensarbete för lärarexamen, Malmö högskola.

Andersson B, Bondeson L, Gedda S, Johansson B. 2011. *Puls Grundbok Biologi*. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.

Bogner FX, Wiseman M. 1997. *Environmental perception of rural and urban pupils*. Journal of Environmental Psychology 17: 111–122.

Busk M. Mörk L. 2007. *Nu måste jag välja! – hur ungdomar i år nio upplever och hanterar sin beslutsprocess inför gymnasievalet*. Examensarbete för lärarexamen, Stockholms universitet.

Broady D, Andersson MB, Börjesson M, Gustafsson J, Hultqvist E, Palme M. 2000. *Skolan under 1990-talet. Sociala förutsättningar och utbildningsstrategier*, pp. 5-133 i SOU 2000:39, Valfärd och skola. Antologi från Kommittén Valfärdsbokslut, Stockholm.

Campbell NA. 1996. *Biology*, 4th Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, California.

Dimenäs J, Sträng Haraldsson M. 1996. *Undervisning i naturvetenskap*. Studentlitteratur, Lund.

Esaiasson P, Gilljam M, Oscarsson H, Wängnerud L. 2007. *Metodpraktikan*. Norstedts Juridik AB, Stockholm.

Fabricius S, Holm F, Mårtensson R, Nilsson A, Nystrand A. 2006. *Spektrum Biologi*. Liber AB, Stockholm.

Johansson P, Säfverström A-S. 2007. *Elevens attityder till de naturorienterade ämnena. En studie om olika påverkansfaktorer*. Examensarbete för lärarexamen, Högskolan i Skövde, Skövde.

Karlsson J. 2009. *Lärares ökade arbetsbelastning*. Examensarbete för lärarexamen, Malmö högskola, Malmö.

Lidegran I. 2009. *Utbildningskapital, Om hur det alstras, fördelas och förmedlas*. Acta Universitatis Upsaliensis. Studier i utbildnings- och kultursociologi 3. 371 pp. ISBN 978-91-554-7482-9

Lundmark T. 2012. *Gymnasievalet: En kvalitativ studie om bakomliggande faktorer till elevens gymnasieval*. Examensarbete för lärarexamen, Umeå universitet, Umeå.

Lundquist D, Elofsson M. 2011. *Vilken undervisning kan främja intresset för biologi?* Examensarbete för lärarexamen, Linnéuniversitet, Kalmar och Växjö.

Olsson K. 2012. *Motivation i skolan – En litteraturstudie med fokus på självkänslans betydelse för lusten att lära*. Examensarbete i didaktik, Lärarprogrammet, Akademin för utbildning och ekonomi, Högskolan i Gävle, Gävle.

Regeringen 2008. *Högre krav och kvalitet i den nya gymnasieskolan*, Prop. 2008/09:199 <http://www.regeringen.se/content/1/c6/12/64/61/66728528.pdf>. Hämtad 2014-09-10.

Sandberg H. 2004. *Medier & fetma, en analys av vikt*. Sociologiska institutionen, Lunds universitet, Lund. ISBN 91-7267-170-X

Sjøberg S, Schreiner C. 2010. *The ROSE project An overview and key findings* <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>. Hämtad 2014-04-12.

Sjøberg S. 2005. 2:a uppl. *Naturvetenskap som allmänbildning en kritisk ämnesdidaktik*. Studentlitteratur, Lund.

Svensk författningssamling 2010. *Skollag: sfs-2010-800*. Thomson Reuters Professional AB, Västerås.

Skolverket 2011. *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*.

<http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/laroplan/curriculum.htm?tos=GR>. Hämtad 2012-11-02.

Skolverket 2008a. TIMSS 2007. *Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport nr 352. Skolverket, Stockholm.

Skolverket 2008b. *Vad händer i NO-undervisningen? En kunskapsöversikt om undervisningen i naturorienterade ämnen i svensk grundskola 1992–2008*. Skolverket, Stockholm.

Skolverket 1998. *Ämne Biologi grundskolan*. <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/grundskola2000/subjectkursinfo.htm?subjectCode=BI&tos=gr2000>. Hämtad 2012-11-02.

Skolverket 2007. PISA 2006. 15-åringars förmåga att förstå, tolka och reflektera – naturvetenskap.

[http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl\\_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D1759](http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D1759). Hämtad 2014-04-12.

Skolverket 2011a. *Ämne Biologi grundskola* <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/biologi>. Hämtad 2012-11-02.

Skolverket 2011b. *Ämne Biologi gymnasieskola* <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/bio?tos=gy&subjectCode=bio&lang=sv>  
Hämtad 2012-11-02

Skolverket 2011c. *Ämne Geografi grundskola* <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/geografi> Hämtad 2014-12-10.

Skolverket 2011d. *Ämne Matematik gymnasieskola* <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/mat?tos=gy&subjectCode=mat&lang=sv>. Hämtad 2012-11-02.

Skolverket 2011e. *Ämne Naturkunskap gymnasieskola* [http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/nak?tos=gy&subjectCode=NAK&lang=sv&courseCode=NAKNAK01a1#anchor\\_NAKNAK01a1](http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/nak?tos=gy&subjectCode=NAK&lang=sv&courseCode=NAKNAK01a1#anchor_NAKNAK01a1). Hämtad 2012-11-02.

Skolverket 2011f. *Ämne Teknik gymnasieskola* <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/tek?tos=gy&subjectCode=tek&lang=sv>. Hämtad 2012-11-02.

Tiberg T, Krafft G, Lindgren M, Lundgren P. 2006. *Skola 2021*: [http://www.skolverket.se/polopoly\\_fs/1.140566!/Menu/article/attachment/Skola\\_2021\\_Sammanfattning.pdf](http://www.skolverket.se/polopoly_fs/1.140566!/Menu/article/attachment/Skola_2021_Sammanfattning.pdf). Hämtad 2011-12-07.

TIMMS 1998. *Mathematics and Science Achievement in final year of secondary school* TIMMS International Study Center, Boston college, MA, USA.

Tikka PM, Kuitunen MT, Tynys SM. 2010. *Effects of Educational Background on Students' Attitudes, Activity Levels, and Knowledge Concerning the Environment*. University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland

Vetenskapsrådet 2010. *Forskningsetiska principer inom humanistisk- samhällsvetenskaplig forskning*. Vetenskapsrådet. Stockholm. <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>. Hämtad 2011-12-07.

Världsnaturfonden WWF 2008. *Hållbar utveckling och lärande – inspirationsskrift för universitetslärare.*

<http://www.wwf.se/source.php/1229462/H%E5llbar%20utveckling%20och%20l%E4rande%20-%20inspirationsskrift%20f%C6r%20universitetsl%E4rare.pdf> Hämtad 2013-03-15.

Öhman J, Östman L, Andersson K, Rudsberg K, Krigsman T, Lindegård I.. (2004). *Hållbar utveckling i praktiken*. Myndigheten för skolutveckling, Stockholm.



## Appendix 1. Enkäten i det format den delades ut.

### Enkätundersökning: högstadiets ekologi

Jag heter Maria Mingarini och studerar till lärare i biologi och naturkunskap vid Uppsala universitet. Nu ska jag skriva mitt examensarbete som handlar om vilka kunskaper om ekologi elever i åk 9 tar med sig till gymnasiet. Jag ska jämföra eventuella skillnader på ekologikunskapen och det eventuella gymnasieprogrammet du har valt. Undersökningen är både frivillig och anonym. Fyll i vilket gymnasieprogram som du ska gå, även om du inte är helt säker.

När du svarar i enkäten, ringa in det alternativ som passar bäst samt ange hur osäker eller säker du är på ditt svar genom att kryssa i den 4-gradiga skalan till höger. 1 = mycket osäker och 4 = mycket säker.

### Gymnasieprogram:

---

1. I ett ekosystem studerar man både levande organismer, såsom rovdjur och byten och icke levande faktorer, som till exempel solljus och temperatur.

1 2 3 4

**Sant** **falskt** **osäker |...|...|...|...|säker**

2. Begreppet *Ekologisk nisch* inkluderar var en organism lever samt vilken roll det har i den miljön.

1 2 3 4

**Sant** **falskt** **osäker |...|...|...|...|säker**

3. En grupp djur av olika arter som lever tillsammans i ett ekosystem, kallas *population*.

1 2 3 4

**Sant** **falskt** **osäker |...|...|...|...|säker**

4. Med *naturligt urval* menas att den starkaste är den som överlever.

1 2 3 4

**Sant** **falskt** **osäker |...|...|...|...|säker**

5. Näringsrika sjöar är ofta brunfärgade, så kallade humussjöar.

1 2 3 4

Sant                      falskt              osäker |...|...|...|...|säker

6. Gödsel är en faktor som kan bidra till att sjöar blir övergödda.

1 2 3 4

Sant                      falskt              osäker |...|...|...|...|säker

7. Vattnet i sjöar blandas mest på sommaren när man badar mycket i dem.

1 2 3 4

Sant                      falskt              osäker |...|...|...|...|säker

8. *Biologisk mångfald* är enkelt förklarar ett mått på variationsrikedom av levande organismer.

1 2 3 4

Sant                      falskt              osäker |...|...|...|...|säker

9. Urskog kan även kallas *monokultur*.

1 2 3 4

Sant                      falskt              osäker |...|...|...|...|säker

10. Vatten- och vindkraft tillhör förnyelsebara energikällor.

1 2 3 4

Sant                      falskt              osäker |...|...|...|...|säker

11. Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten.

1 2 3 4

Sant                                      falskt                      osäker |...|...|...|...|säker

12. Östersjön har bräckt vatten och därför trivs det många fler arter i Östersjön än i haven.

1 2 3 4

Sant                                      falskt                      osäker |...|...|...|...|säker

13. Östersjön lider av syrebrist på botten.

1 2 3 4

Sant                                      falskt                      osäker |...|...|...|...|säker

14. Tropiska skogar har mycket hög *biologisk mångfald*.

1 2 3 4

Sant                                      falskt                      osäker |...|...|...|...|säker

15. Ett ekosystem med hög biologisk mångfald, har lättare att bibehålla en ekologisk balans vid yttre påverkan, samt uppnår lättare balans igen efter en störning.

1 2 3 4

Sant                                      falskt                      osäker |...|...|...|...|säker

16. Koldioxid är en växthusgas, liksom metan och vattenånga.

1 2 3 4

Sant                                      falskt                      osäker |...|...|...|...|säker

17. Ozonskiktet är viktigt då det skyddar jorden från skadliga UV-strålar.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

18. Svavel och/eller fosfor är oftast de "stora bovarna" när en sjö drabbas av övergödning.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

19. Det är *toppkonsumenterna* t.ex. människan, som får mest miljögifter i sina kroppar.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

20. Gräsätare som hästar och kor, kallas *producenter*.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

21. Kadmium och bly är miljögiftiga tungmetaller.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

22. Balansen i ett ekosystem är oftast mycket svår att rubba.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

23. I ett ekosystem är det sällan konkurrens om tex föda och boplats.

1 2 3 4

Sant                              falskt              osäker |...|...|...|...|säker

24. Rita en näringsväv med organiskt och icke organiskt material. Ta med producent, konsument, toppkonsumet, nedbrytare och solen. Ange artnamn och roll i väven för varje organism du tar med. Skriv också ut om det sker i hav, sjö eller på land.

## Appendix 2

Svarsfrekvenser med de rätta svaren angivna direkt efter frågan (S=sant, F=falskt).

1. I ett ekosystem studerar man både levande organismer, såsom rovdjur och byten och icke levande faktorer, som till exempel solljus och temperatur. **S**

H = 42 stycken rätta svar, 84 %. Hög majoritet säkra på sina svar.

P = 43 stycken rätta svar, 86 %. Hög majoritet säkra på sina svar.

2. Begreppet *Ekologisk nisch* inkluderar var en organism lever samt vilken roll det har i den miljön. **S**

H = 28 stycken rätta svar, 56 %. Knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.

P = 20 stycken rätta svar, 40 %, Hög majoritet ganska osäkra på sina svar.

3. En grupp djur av olika arter som lever tillsammans i ett ekosystem, kallas *population*.

**F**

H = 18 stycken rätta svar, 36 %. Hög majoritet ganska säkra på sina svar.

P = 22 stycken rätta svar, 44 %. Knapp majoritet ganska säkra på sina svar.

4. Med *naturligt urval* menas att den starkaste är den som överlever. **F**

H = 12 stycken rätta svar, 24 %. Hög majoritet säkra på sina svar.

P = 9 stycken rätta svar, 18 %. Hög majoritet säkra på sina svar.

5. Näringsrika sjöar är ofta brunfärgade, så kallade humussjöar. **F**

H = 27 stycken rätta svar, 54 %. Hög majoritet ganska osäkra på sina svar.

P = 19 stycken rätta. 38 %. Knapp majoritet väldigt osäkra på sina svar.

6. Gödsel är en faktor som kan bidra till att sjöar blir övergödda. **S**

H = 29 stycken rätta svar, 58 %. Knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.

P = 19 stycken rätta svar, 38 %. Hög majoritet ganska osäkra på sina svar.

7. Vattnet i sjöar blandas mest på sommaren när man badar mycket i dem. **F**

H = 32 stycken rätta svar, 64 %. Knapp majoritet mycket säkra på sina svar.

8. P = 28 stycken rätta svar, 56 %. Knapp majoritet ganska säkra på sina svar.

*Biologisk mångfald* är enkelt förklarat ett mått på variationsrikedom av levande organismer. **S**

H = 45 stycken rätta svar, 90 %. Knapp majoritet mycket säkra på sina svar.

P = 38 stycken rätta svar, 76 %. Knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.

9. Urskog kan även kallas *monokultur*. **F**

H = 24 stycken rätta svar, 48 %. Hög majoritet mycket osäkra på sina svar.

P = 28 stycken rätta svar, 56 %. Hög majoritet mycket osäkra på sina svar.

10. Vatten- och vindkraft tillhör förnyelsebara energikällor. **S**

H = 47 stycken rätta svar, 94 %. Hög majoritet mycket säkra på sina svar.

P = 44 stycken rätta svar, 88 %. Knapp majoritet ganska säkra på sina svar.

11. Eftersom vattnets densitet varierar med salthalten, uppstår ofta skiktningar i havsvatten. **S**

H = 19 stycken rätta svar, 38 %. Hög majoritet ganska osäkra på sina svar.

P = 13 stycken rätta svar, 26 %. Knapp majoritet mycket osäkra på sina svar.

12. Östersjön har bräckt vatten och därför trivs det många fler arter i Östersjön än i haven. **F**

H = 12 stycken rätta svar, 24 %. Hög majoritet mycket osäkra på sina svar.

P = 20 stycken rätta svar, 40 %. Hög majoritet mycket osäkra på sina svar.

13. Östersjön lider av syrebrist på botten. **S**

H = 21 stycken rätta svar, 42 %. Knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.

P = 25 stycken rätta svar, 50 %. Hög majoritet ganska osäkra på sina svar.

14. Tropiska skogar har mycket hög *biologisk mångfald*. **S**

H = 38 stycken rätta svar, 76 %. Knapp majoritet mycket säkra på sina svar.

P = 29 stycken rätta svar, 58 %. Hög majoritet ganska säkra på sina svar.

15. Ett ekosystem med hög biologisk mångfald, har lättare att bibehålla en ekologisk balans vid yttre påverkan, samt uppnår lättare balans igen efter en störning. **S**  
H = 25 stycken rätta svar, 50 %. Knapp majoritet ganska säkra på sina svar.  
P = 31 stycken rätta svar, 62 %. Hög majoritet ganska osäkra på sina svar.

16. Koldioxid är en växthusgas, liksom metan och vattenånga. **S**  
H = 33 stycken rätta svar, 66 %. Hög majoritet ganska säkra på sina svar.  
P = 29 stycken rätta svar, 58 %. Knapp majoritet ganska säkra på sina svar.

17. Ozonskiktet är viktigt då det skyddar jorden från skadliga UV-strålar. **S**  
H = 43 stycken rätta svar, 86 %. Hög majoritet mycket säkra på sina svar.  
P = 40 stycken rätta svar, 80 %. Knapp majoritet ganska säkra på sina svar.

18. Svavel och/eller fosfor är oftast de ”stora bovorna” när en sjö drabbas av övergödning. **F**  
H = 22 stycken rätta svar, 44 %. Hög majoritet mycket osäkra på sina svar.  
P = 21 stycken rätta svar, 42 %. Hög majoritet mycket osäkra på sina svar.

19. Det är *toppkonsumenterna* t.ex. människan, som får mest miljögifter i sina kroppar. **S**  
H = 36 stycken rätta svar, 72 %, knapp majoritet ganska säkra på sina svar.  
P = 26 stycken rätta svar, 52 %, knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.

20. Gräsätare som hästar och kor, kallas *producenter*. **F**  
H = 32 stycken rätta svar, 64 %, knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.  
P = 17 stycken rätta svar, 34 %, knapp majoritet ganska osäkra på sina svar

21. Kadmium och bly är miljögiftiga tungmetaller. **S**  
H = 29 stycken rätta svar, 58 %, hög majoritet ganska säkra på sina svar.  
P = 26 stycken rätta svar, 52 %, knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.

22. Balansen i ett ekosystem är oftast mycket svår att rubba. **F**  
H = 39 stycken rätta svar, 78 %, knapp majoritet mycket osäkra på sina svar.  
P = 24 stycken rätta svar, 48 %, knapp majoritet mycket osäkra på sina svar.



23. I ett ekosystem är det sällan konkurrens om tex föda och boplats. **F**  
H = 23 stycken rätta svar, 46 %, knapp majoritet ganska osäkra på sina svar.  
P = 24 stycken rätta svar, 48 %, knapp majoritet mycket osäkra på sina svar.