

# NA-SPEKTRUM

STUDIER AV NATURVETENSKAPEN I SKOLAN

Nr 21

---

## NATIONELL UTVÄRDERING 98 TEMA TILLSTÅNDET I VÄRLDEN

Björn Andersson, Christina Kärrqvist,  
Arne Löfstedt, Vilgot Oscarsson, Anita Wallin

---

Göteborgs universitet  
Inst för pedagogik och didaktik  
Box 300, S-405 30 GÖTEBORG  
Telefon: 031-7731000, Fax: 031-7732060  
<http://na-serv.did.gu.se/>

Red: Björn Andersson    ISSN 1102-5492



## Förord

Skolverket har under vårterminen 1998 genomfört en nationell utvärdering med utgångspunkt i de nya läroplanerna, Lpo94 och Lpf94. Projektet bär namnet 'Utvärdering av skolan 1998 avseende läroplanernas mål' (US98). Fem delprojekt har ingått, nämligen:

1. Tema tillståndet i världen
2. Den medborgerligt-moraliska aspekten av SO-undervisningen i grundskolan och gymnasieskolan
3. Skolan inifrån
4. Portföljvärdering av elevers skapande i bild
5. Kommunikativ förmåga i främmande språk

Projektet 'Tema tillståndet i världen' påbörjades 1997 vid Institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet och slutfördes 1999 vid den nya Institutionen för pedagogik och didaktik. I projektgruppen har samhällsaspekter företrätts av universitetslektor FL Vilgot Oscarsson samt universitetsadjunkt Arne Löfstedt och naturvetenskapliga av universitetslektor docent Christina Kärrqvist samt adjunkt FL Anita Wallin. Projektledare har varit professor Björn Andersson.

Denna rapport har författats av Björn Andersson. Några kapitel är sammanställningar av arbetsrapporter som skrivits av Christina Kärrqvist (kap 10 och 11), Vilgot Oscarsson (kap 8 och 12) samt Arne Löfstedt (kap 9).

Rapporten vänder sig till alla med intresse för skolans undervisning på det givna temat. Vi hoppas att våra resultat och analyser kan fungera som inspirationskälla och stimulans.

Möln dal den 22/11 1999

Björn Andersson



## INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING	9
1	TILLSTÅNDET I VÄRLDEN OCH SKOLANS UNDERVISNING	13
	Jorden – folkhemmet i kosmos	13
	Vår värld i några trender	14
	Behövs en ny undervisningskultur?	16
	Projektets syften och metoder	17
2	UPPGIFTER OCH URVAL	19
	Temaaspekter, test och uppgifter	19
	Anknytning till läroplanerna	21
	Urval	22
	Om värdering och utvecklingsvaliditet	23
3	MÄNNISKAN – EN VÄXANDE POPULATION	27
	Bakgrund	27
	Två frågor om befolkningens storlek och tillväxt	27
	Kommentarer	28
4	MÄNNISKANS ENERGISITUATION	29
	Bakgrund	29
	Fossil- och kärnenergi	32
	Varför spara energi?	33
	Vad kan en familj göra för att spara energi?	35
	Diskussion	36
5	MÄNNISKANS VÄXELVERKAN MED ATMOSFÄREN	41
	Bakgrund	41
	Varför är det ett problem att ozonlagret tunnare ut?	43
	Nio påståenden om människan och atmosfären	45
	Vad är växthuseffekten?	46
	Ozonmodellen, växthusmodellen och skolans undervisning	50
	Hotet om klimatändring	53
	Diskussion	61

6	MÄNNISKAN OCH VATTNETS KRETSLOPP	65
	Bakgrund	65
	Vatten till kontinenterna och näring till haven	66
	Diskussion	68
7	MÄNNISKAN OCH DEN BIOLOGISKA MÅNGFALDEN	71
	Bakgrund	71
	Sex påståenden om biologisk mångfald	74
	Vad beror det på att arter på vår jord dör ut i snabb takt?	75
	Är det ett problem att arter dör ut?	77
	Diskussion	79
8	RIKA OCH FATTIGA	83
	Bakgrund	83
	P- eller K-piller?	85
	Andel undernärda i världen	86
	Varför svälter så många i världen trots att det finns mat?	87
	Varför är människor fattiga i Sverige?	90
	En jämförelse mellan två svarsbilder	93
9	GLOBALA BEROENDEN OCH HANDELSMÖNSTER	97
	Bakgrund	97
	Vad menas med att världens länder är beroende av varandra?	100
	Storleken på handelsströmmarna i världen	102
	Diskussion	103
10	EN INTEGRERANDE BILD – JORDEN PÅ NATTEN FRÅN SATELLIT	105
	Bakgrund	105
	Resultat	111
11	INDIVIDEN SOM LOKAL AKTÖR I VÄRLDEN – ETT EXEMPEL	121
	Bakgrund	121
	Bananproblemet	122
	Elevernas bananval och argument för detta	124
	Kritiskt tänkande	126
	I vilka sammanhang ser eleven uppgiften?	127
	Kan konsumenten påverka världen?	129
	Diskussion och kommentarer	131
12	ELEVERNAS BILD AV VÄRLDENS FRAMTID OCH MÖJLIGHETER ATT PÅVERKA	135
	Bakgrund	135
	Elevernas allmänna bild av framtiden – mera ljus än mörker	136
	Oro och hopp i elevernas bild av världens framtid	140
	Engagemang och möjligheter att påverka	143

En sammanfattning	148
13 VAD TYCKER ELEVERNA OM VÅRA FRÅGOR?	151
Kunskapsfrågor	151
Frågor om hur man kan förhålla sig till hotet om klimatändring	151
14 ÖVERSIKTLIG ANALYS	153
Kunskapsutveckling	153
Värderingar	159
Pojkar och flickor	160
Världens möjlighet?	162
15 OM INTEGRATION	163
Integration – inte bara av ämnen	163
Integration och mental utveckling	168
Integrationens begränsningar	169
Olika kulturer	169
Separatorn 'betyg'	170
Avslutande ord	171
NOTER	173
REFERENSER	180





## *Sammanfattning*

### *Bakgrund*

I gällande läroplaner framhålls att eleverna skall kunna orientera sig i en komplex verklighet med stort informationsflöde och snabb förändringstakt. Vidare heter det att en viktig uppgift för skolan är att ge överblick och sammanhang och att ett internationellt perspektiv är viktigt för att kunna se den egna verkligheten i ett globalt sammanhang och för att skapa internationell solidaritet. Detta är lättare sagt än gjort, och man kan undra i vilken utsträckning nämnda intentioner är möjliga att förverkliga.

### *Syfte*

För att belysa och diskutera denna problematik har en utvärdering på temat 'Tillståndet i världen' genomförts i skolår 5, 9 och 3 gy. Syftet är tvåfaldigt:

- Det första är att med utgångspunkt i läro- och kursplaner belysa elevers kunskaper, färdigheter och attityder i relation till temat och hur dessa utvecklas under skolåren.
- Det andra är att stimulera till fördjupad diskussion om det valda temat. De gängse didaktiska frågorna är giltiga: Vad skall undervisningen innehålla och varför samt hur kan den gå till?

### *Innehåll och metoder*

Följande aspekter har undersökts:

- befolkningstillväxten
- energifrågor
- växthuseffekten och ozonskiktets roll
- den globala vattencykeln
- biologisk mångfald
- rika och fattiga
- globala beroenden och handelsmönster
- vad bilden 'jorden på natten från satellit' säger om tillståndet i världen
- individen som lokal aktör i världen
- elevernas syn på världens framtid och möjligheter att påverka

Cirka 300 elever i respektive skolår har genomfört tre olika test som efterfrågar kunskaper, förståelse, ståndpunkter, syn på framtiden och syn på möjligheter att påverka. Både öppna frågor, till vilka eleverna skriver ett egna svar, och flervalsfrågor har använts. Testen har getts via Internet.

Hur elever uppfattar bilden 'jorden på natten från satellit' har undersökts med parintervjuer. Cirka 20 par per årskurs har intervjuats.

Individen som lokal aktör i världen är ett problemlösande prov, där det gäller att ta ställning till dilemman 'kravodlade, dyrare bananer eller vanliga billigare?' Eleverna skaffar sig genom grupparbete information ur olika källor om hur de olika bananslagen odlas fram, granskar och värderar denna information, gör ett självständigt val och skriver argument härför. Drygt 80 elever per årskurs har deltagit.

Samtliga test, samt olika kommentarer till dessa, finns tillgängliga på Internet:

<http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

## *Resultat*

### Värderingar

Det finns många indikationer på att eleverna visar respekt för vår gemensamma miljö, något som skollagen anger att var och en som verkar inom skolan skall främja. Exempel på detta är följande:

- Ställda inför olika alternativ angående hur man kan förhålla sig till hotet om klimatändring till följd av utsläpp av växthusgaser väljer cirka 80% av eleverna sådana som visar att de tar hotet på allvar.
- På en öppen fråga om vilka anledningar det finns att spara på energi anför cirka 80% resurshushållning och/eller skonsamhet mot miljön.
- Det är 80% som uppger sig ha handlat miljövänligt.

Det finns dock en väsentlig modererande faktor: Om miljövänlig konsumtion kostar extra, så uppger cirka 60 % av eleverna i ett konkret fall att de inte väljer detta alternativ.

Skollagen säger att verksamheten i skolan skall utformas i överensstämmelse med grundläggande demokratiska värderingar. I anslutning till detta har vi frågat om 'röstning i politiska val' är något som eleverna kan tänka sig att göra för att påverka världens framtid till det bättre. Det är 42% i skolår 9 och 57% i år 3 som svarar 'absolut ja'. Eftersom utövande av allmän rösträtt är en så vital del av demokratin kan man tycka att dessa låga tal är oroande. Visserligen gäller frågan inte allt som det politiska systemet har inom sitt ansvarsområde, utan 'bara' världens framtid. Betyder detta att skolan måste ta ansvar för att reparera vad som verkar vara ett sviktande förtroende bland de unga för det parlamentariska systemet? Eller är det våra politiska partier som måste vitalisera sig själva så pass att de framstår som trovärdiga och handlingskraftiga för skoleleverna, som snart skall rösta för första gången i sitt liv?

### Syn på framtiden

Eleverna är något pessimistiska då de bedömer tillståndet i världen avseende fred, miljö, arbetslöshet och tillgång på mat. (Medelvärde 3 på en åttagradig skala där 1

betyder 'inte särskilt bra' och 8 'våldigt bra'.) Hälften tror att framtiden blir bättre när det gäller de fyra aspekterna och 20% att den blir sämre. Resten håller på status quo. Eleverna är optimistiska när det gäller den egna framtiden (medelvärde 6 på nämnda skala).

### Kunskaper

Det finns en hel del tecken på att eleverna med stigande ålder i allt större utsträckning använder av skolan introducerade och bearbetade vetenskapliga begrepp då de besvarar våra frågor. Ett exempel är optikens strålmödel, som används för att förklara varför det är ett problem att ozonlagret tunnare ut. Ett annat exempel är en växande insikt om att fattigdomen i världen har att göra med ojämn fördelning av resurser mellan u- och i-länder och med rådande maktförhållanden. Vidare kan nämnas att fler och fler elever använder samhällsrelaterade förklaringar av svensk fattigdom ju äldre de blir.

Kurvorna pekar alltså i de flesta fall uppåt. Men frågan är om utvecklingen är tillräcklig. Kan de resultat vi fått värderas som tillfredsställande?

Mindre bra resultat finns förvisso. Det mest negativa gäller en uppgiften som gick ut på att förklara vad växthuseffekten är. Bara en procent gör detta på ett någorlunda tillfredsställande sätt i år 9. I år 3 gy är det fem procent. Ett annat exempel är den globala vattencykeln, som torde ha behandlats flera gånger under skoltiden. Trots detta är det bara 18% av eleverna i år 9 och 33% i år 3 gy som tillämpar den i ett relativt enkelt fall. Ytterligare ett exempel är att 70% av eleverna, både i år 9 och i år 3 gy, tror att om man kör på blyfri bensin så minskar risken för global uppvärmning.

En fråga gällde vad som menas med att världens länder blir alltmer beroende av varandra. Andelen elever som har med åtminstone handel och miljö är 2%, 10% och 15% i år 5, 9 respektive 3 gy.

### Kritiskt tänkande

I anslutning till det problemlösande prov, där det gällde att ta ställning till dilemmat 'kravodlade, dyrare bananer eller vanliga billigare', ombads eleverna att bedöma om all den information de införskaffat var trovärdig eller ej. De uppmanades att skriva vad de litade på och varför. Det var 13%, 26% och 29% i skolår 5, 9 respektive 3 gy som uppvisade kritiskt tänkande. Med tanke på läroplanernas intentioner kan man tycka att dessa procentandelar är relativt låga. Liknande storlekar på procenttalen erhöles vid de nationella utvärderingarna 1992 och 1995

### Pojkar och flickor

Flickorna, jämfört med pojkarna

- svarar något sämre på flervalsfrågor som prövar kunskaper och insikter
- svarar bättre på frågor som prövar kunskaper och insikter
- visar större engagemang för världens framtid

- uttrycker större tilltro till sina möjligheter att påverka världens framtid till det bättre och är mer benägna att agera inom ett flertal områden
- är mer pessimistiska i sin bedömning av tillståndet i världen, både nu och i framtiden (andelen 'aktiva pessimister' är med andra ord större bland flickor än bland pojkar).

#### Vad tycker eleverna om uppgifterna i utvärderingen?

Eleverna tycker att tema 'Tillståndet i världen' är viktigt, både kunskapsmässigt och när det gäller att ta ställning till problem. Flickorna är, med stigande ålder, lite mer engagerade än pojkarna. De uppger att de lärt sig ganska lite i skolan om det som testfrågorna behandlar.

#### *Några slutsatser*

Tema 'Tillståndet i världen' är ett innehåll som eleverna bryr sig om och är motiverade att ta itu med, men som inte framträder tydligt för dem i den undervisning de för närvarande får. Innehållet ligger i linje med skolans mål att eleven skall kunna orientera sig i en komplex verklighet, ha överblick, förstå sammanhang och kunna se den egna verkligheten i ett globalt perspektiv. Tema 'Tillståndet i världen' framstår med andra ord som en möjlighet att förnya undervisningens innehåll.

En kritisk aspekt av temat är vetenskapliga begrepp, strukturer och sammanhang – utvärderingen pekar på att förbättringar är önskvärda. Det reser frågan om inte undervisningen borde göras mer teoretisk, till vilket hör att relatera teorierna till verkligheten. Om skolan på detta sätt blir mer teoretisk, så blir den också mer praktisk – ingenting är ju som bekant så praktiskt som en god teori! Några ord kan säga mer än tusen bilder – om de förmedlar ett väsentligt begrepp. Grönskande är all teori. Grått är livets ostrukturerade myller av detaljer.

Tema 'Tillståndet i världen' är omfattande, rikt, engagerande och fyllt av didaktiska möjligheter. Vi har försökt spegla detta i vår rapport, och hoppas satt den blir föremål för livlig debatt och fortsatt utveckling!

---

# TILLSTÅNDET I VÄRLDEN OCH SKOLANS UNDERVISNING

---

*I detta kapitel introducerar vi temat 'Tillståndet i världen' genom att beskriva världen med ett antal trender. Vi ger sedan argument för att skolan behöver utveckla och stärka en ny, välbalanserad kunskapskultur i syfte att hjälpa eleverna till ökad förståelse av det som sker i omvärlden. Till sist redovisas i korthet projektets syften och metoder.*

## *Jorden – folkhemmet i kosmos*

Satellitbilder och astronauters berättelser har med eftertryck gjort klart för alla och envar att vi lever på en gemensam planet i den svarta rymden. Hav, kontinenter och moln framträder på bilderna, men inga politiska gränser. Bilderna av vårt klot i universum har en tilltalande enkelhet. De ger Per Albin Hanssons klassiska metafor en ny innebörd – Jorden är folkhemmet i kosmos.

Ett hem vill man vårda och utveckla. Det gäller att arbeta uthålligt för sin försörjning, att försöka förstå varandra, att utveckla goda relationer, att vara aktsam om den materiella omgivningen och att uppamma optimism inför framtiden.

Omsatt till folkhemmet Jorden med all sin komplexitet och alla sina problem framstår naturligtvis detta som en enorm uppgift. Men viljan att arbeta med den finns hos många, och skolan har en viktig roll att spela. Det är bra om arbetslusten kan riktas in på rätt kurs med hjälp av enkla men produktiva tankestrukturer. Kan- ske metaforen 'Jorden som folkhemmet i kosmos' kan fungera som en sådan.

Hur står det då till med vårt gemensamma hem? Vilket är tillståndet i världen? Frågan är naturligtvis hisnande stor, men på något sätt måste vi ta itu med den. En början är att beskriva ett antal pågående trender, vilket görs i nästa avsnitt.

## *Vår värld i några trender*

### **1 Befolkningen växer stadigt**

Jordens befolkning ökar stadigt. Mellan stockholmskonferensen om människans miljö 1972 och riomötet 1992 om miljö och utveckling ökade vi från 3,9 till 5,5 miljarder. Dagens befolkningssiffra är 5,9 miljarder. 30% är under 15 år. Ökningstakten är i avtagande. I absoluta tal var den störst 1989 med 90 miljoner per år. År 1998 var motsvarande tal 80 miljoner. Den procentuella ökningen var störst på 60-talet med drygt 2% per år. År 1998 var detta tal 1,4%.<sup>1</sup> Spädbarnsdödligheten i u-länder har gått ner kraftigt – från 18% 1950 till 6% 1995, vilket inneburit att medellivslängden ökat i dessa länder och i världen som helhet.<sup>2</sup>

### **2 Konsumtionen ökar stadigt, särskilt i i-länder**

I sin årsrapport för 1998 uppger UNDP (United Nations Development Program) att konsumtionen per person i industriländer de senaste 25 åren har stigit stadigt med 2,3 % per år. I vissa östasiatiska länder har takten varit 6% per år. Den rikaste femtedelen av världens befolkning står för 86% av världens totala utgifter för privat konsumtion<sup>3</sup>.

### **3 Inkomsten per person och år ökar stadigt**

Från 1950 till 1995 steg inkomsten per person i i-länder med 318% och i u-länder med 301%. En person i i-land tjänade genom hela perioden sex gånger mer än en person i u-land.<sup>4</sup>

### **4 Världsekonomin växer stadigt**

Både GWP (Gross World Product) och GWP per capita har gått upp stadigt under perioden 1950 till 1995. GWP var år 1950  $3,8 \cdot 10^{12}$  \$ och år 1995  $20,8 \cdot 10^{12}$  \$ (i 1987 års penningvärde).<sup>5</sup>

### **5 Alltmer materia och energi omvandlas**

Ett annat uttryck för den växande konsumtionen är en ökande omvandling av materia och energi – i motorer, gruvor, raffinaderier, processindustrier, jordbruk, hem osv. Användningen leder inte till att materia och energi försvinner, men väl att de sprids ut.

### **6 Naturen påverkas mer och mer**

Befolkningsökningen och den ökande omsättningen av materia och energi leder till att naturen påverkas alltmer. Exempel är skogsavverkning, jorderosion, utspridning av ämnen i jord, luft och vatten, anrikning av ämnen i näringskedjor, utrotning av arter, uttunning av ozonskiktet, befarad förändring av växthus-effekten, försämrad vattenkvalité. Det råder olika uppfattningar bland experter och intressegrupper om hur allvarliga dessa problem är. Till saken hör att gränserna för naturens möjligheter att reglera skadlig påverkan inte är kända.

### **7 Klyftan mellan u- och i-länder är fortfarande mycket stor**

Den nyss nämnda rapporten från UNDP uppger exempelvis att 87% av alla bilar ägs av den rikaste femtedelen av jordens befolkning, 1% av den fattigaste. Den rikaste femtedelen står för 45% av all kött- och fiskkonsumtion, den fattigaste för 5%. Den rikaste femtedelen konsumerar 84% av allt papper, den fattigaste 1%. Samtidigt som konsumtionen på många håll gått upp har den i Afrika minskat med 20% jämfört med hur den var för 25 år sedan.<sup>6</sup>

### **8 Kunnandet och möjligheterna att kommunicera ökar**

Det vetenskapliga kunnandet, mätt t. ex. med antalet abstracts och antalet utexaminerade doktorer har sedan årtionden växt exponentiellt och med fördubblingstider på mellan fem och tio år. Analfabetismen minskar. År 1995 var 70% av u-ländernas befolkning läskunnig mot 48% 1979. Kommunikationspotentialen växer snabbt. Hundratals TV-kanaler, jättelika databanker, interaktiv video, expertsystem, fax, Internet m. m. antyder vad det handlar om.

### **9 Det blir mer och mer att bemästra**

Dynamiken i den nu skisserade utvecklingen innebär att vi får mer och mer att bemästra. Hur skall man skapa ett drägligt liv för planetens drygt en miljard fattiga? Hur kan man hejda negativ påverkan på naturen samtidigt som det behövs mer föda, mer material och mer energi? Hur kan man strukturera den framvällande informationen i media så att den som är intresserad kan få en överblick över vad som händer? Osv. Frågorna är stora och komplexa.

### **10 Potentialen av möjligheter ökar**

Nittonhundratalet har varit ett sekel med enorma framsteg. Världens människor har som helhet blivit betydligt rikare och allt bättre utbildade. Sjukvård och hygien har avsevärt förbättrats. Medellivslängden har mer än fördubblats. Men vi har också skapat många nya problem, som får stor plats i media och den allmänna debatten. Bilden av tillståndet i världen tenderar därför att målas i mörka färger. Naturligtvis skall problemen klarläggas. Men det gäller att göra detta på ett sådant sätt att de möjligheter som faktiskt finns dominerar beskrivningen. Det vetenskapliga kunnandet om miljöfrågorna blir bättre och bättre. Att befolkningen ökar innebär att vi blir fler som kan skapa nytt kunnande och nya lösningar på olika problem. Detta kan förstärkas av goda möjligheter att kommunicera, god tillgång på information och det faktum att jordens befolkning är ung – 30% är som nämnts under 15 år.

Aldrig tidigare har möjligheterna att förbättra tillståndet i världen varit större. Hur denna potential utnyttjas är bl. a. en fråga om tilltro till våra möjligheter att förbättra världen och vad och hur man prioriterar då politisk och ekonomisk makt utövas.

## *Behövs en ny undervisningskultur?*

Då man bearbetar någon företeelse förknippad med förra avsnittets trender behöver man ofta integrera kunnande från olika områden. Förmåga att kommunicera i tal, skrift, bild, på olika språk och med hjälp av matematiska begrepp kommer nästan alltid in i bilden. I övrigt bestämmer den valda företeelsen vad som krävs. Ett exempel är de problem som är förknippade med användning av fossila bränslen. Kanske man som stöd för sitt tänkande gör en struktur som den i tabell 1.1, vilken tar i anspråk kunnande om natur, teknik och människa-samhälle (system NTS).

Tabell 1.1. En strukturering av problemområdet 'Fossila bränslen'.

NATUR	TEKNIK	MÄNNISKA- SAMHÄLLE
<u>Problem</u> • resursförbrukning • befarad klimatändring p. g. a. CO <sub>2</sub> -utsläpp • försurning	<u>Möjligheter, kortsiktigt</u> • bensinsnåla bilar • effektivare ljuskällor • välisolerade hus • bättre kollektivtrafik m. m.	<u>Möjligheter, kortsiktigt</u> • effektivare energibeteende • ändrade ekonomiska och politiska incitament
	<u>Möjligheter, långsiktigt</u> • ökad användning av alternativa energikällor, t. ex. sol, vind, jordvärme, biomassa, kärnkraft	<u>Möjligheter, långsiktigt</u> • ändrad infrastruktur • ändrad livsstil
		<u>Komplikationer</u> • maktkamp mellan grupper med olika intressen och värdegrund

Som framgår av tabell 1.1 är det en hel del olika skolämnen som berörs. Exempelvis hämtas från naturvetenskaperna kunnande om växthuseffekten och försurning, från tekniken om explosionsmotorer, från samhällskunskap om politiska och ekonomiska förutsättningar och från geografin om infrastruktur.

Vi ser alltså att undervisningen om det aktuella området kräver såväl kunskaper från olika ämnen som förmåga att integrera dessa till en helhetsförståelse. Detta torde som nämnts gälla åtskilliga av de företeelser som beskrevs i förra avsnittet.

Har då skolan en undervisningskultur som underlättar kunskapsintegration? I ett försök att belysa denna fråga noterar vi två saker. För det första är ämnesundervisning ett dominerande mönster i grundskolans senare del, liksom på gymnasiet. Denna undervisning är naturligtvis av stort värde när det gäller att bygga upp en förståelse av 'tillståndet i världen'. Men den har också vissa begränsningar. Eleverna kan uppleva den som en palett av ämnesklickar med ringa inbördes sammanhang och föga kontakt med den komplexa omvärlden. Till saken hör att åtskilliga skolämnen och deras akademiska motsvarigheter utvecklats för att be-



skriva och förstå andra fenomen och skeenden än dem vi beskrev i förra avsnittet. Ämnena som sådana besvarar inte frågor som

- Kan jorden föda en växande befolkning?
- Vad menas med att växthuseffekten förskjuts och kan detta hejdas?
- Räcker energin till för ett drägligt liv åt alla?
- Är de värden som styr samhällsutvecklingen bra för människan?

Den andra noteringen är att undervisningen i grundskolans tidigare del är mer 'holistisk' än ämnesinriktad när det gäller val av innehåll. Man försöker utgå från för eleven meningsfulla helheter och problem i omvärlden i stället för från ämnen. Men det finns också en viss skepsis mot ämnesundervisning och specialiserade ämneskunskaper, vilket gör att holismen kan bli ytlig.

Vi anser att skolan har mycket att vinna på en syntes av dessa två inriktningar. Dygder från dem båda framstår i själva verket som nödvändiga för att tillgodose individens kunskaps- och orienteringsbehov i dagens och morgondagens värld. Det är med andra ord fråga om att skolan skall hålla sig vital och i takt med tiden. Som namn på syntesen föreslås 'didaktikkultur'<sup>7</sup>. Till dess dygder hör

- vilja att integrera
- intresse för hela omvärlden
- nyfikenhet också på andra ämnen än de egna
- medvetenhet när det gäller värdegrund
- respekt för, och uppskattning av, specialiserade kunskaper

Vi ser gärna att läsaren studerar denna rapport i didaktikkulturens anda!

## *Projektets syften och metoder*

Vi hoppas att resonemangen i de föregående avsnitten visat att temat 'tillståndet i världen' är viktigt i skolans undervisning och att det berör djupgående frågor om vilken kunskapskultur som skolan skall vårda och utveckla.

Formellt stöd för temats vikt och betydelse finns i gällande läroplaner som bl. a. framhåller att 'Eleverna skall kunna orientera sig i en komplex verklighet med stort informationsflöde och snabb förändringstakt'. Vidare heter det att 'En viktig uppgift för skolan är att ge överblick och sammanhang' och att 'Ett internationellt perspektiv är viktigt för att kunna se den egna verkligheten i ett globalt sammanhang och för att skapa internationell solidaritet...'

Det finns med andra ord skäl att med olika undersökningar och analyser ägna temat uppmärksamhet. Därför har vi, på uppdrag av Skolverket, genomfört ett projekt, vars syften är två:

- Det första är att med utgångspunkt i läro- och kursplaner belysa elevers kunskaper, färdigheter och attityder i relation till temat och hur dessa utvecklas under skolåren.
- Det andra är att stimulera till fördjupad diskussion om det valda temat. De gängse didaktiska frågorna är giltiga: Vad skall undervisningen innehålla och varför samt hur kan den gå till?

Läsaren har redan mött resonemang som gäller det andra syftet – avsnittet 'vår värld i några trender' har introducerat frågan om vad undervisningen kan innehålla. Förslaget om att utveckla en 'didaktikkultur' behandlar en viktig betingelse för undervisningen, nämligen det kunskapsklimat i vilket den äger rum.

Metoden för att uppnå det första syftet är att ställa eleverna inför problem och frågor och studera deras svar. Vi återkommer med detaljer om uppläggningsen i nästa kapitel.

I den fortsatta rapporten vävs de båda syftena ihop – vi försöker presentera och diskutera vunna resultat på ett sådant sätt, och inom en sådan ram, att läsaren stimuleras att reflektera över, kritisera och vidareutveckla temat 'Tillståndet i världen'.

---

## UPPGIFTER OCH URVAL

---

*I kapitlet redovisas vilka aspekter av temat 'Tillståndet i världen' vi valt att undersöka och vilka uppgifter som använts. Sedan följer en kort översikt över de läroplansmål som de olika uppgifterna avses utvärdera, varefter vi redogör för hur urvalet av elever gått till. Slutligen diskuteras några metodproblem och vad dessa betyder i relation till undersökningens syften.*

### *Temaaspekter, test och uppgifter*

Temat 'Tillståndet i världen' är omfattande och rikt. Därför har vi satsat på en viss bredd när det gäller innehåll och undersökningsmetoder. Till att börja med har ganska många uppslag och idéer pilottestats. Efterhand har ett antal aspekter av temat utkristalliserats, till vilka hör olika uppgifter. Uppgifterna har fördelats på fem olika test:

Test 1: Frågor om tillståndet i världen (flervalsfrågor och öppna frågor)

Testet föreligger i tre versioner

Test 2: Frågor om växthuseffekten (flervalsfrågor och öppna frågor)

Test 3: Hur blir framtiden? (flervalsfrågor och öppna frågor)

Test 4: Satellitbilden (intervjuer)

Test 5: Bananerna (problemlösning i grupp och enskilt)

Test 1, 2 och 3 har getts till eleverna via Internet. Originalversionerna kan nås från projektets hemsida <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

Utförliga beskrivningar av test 4 och 5 kan studeras via samma adress.

I tabell 2.1 nedan ges en översikt över aspekter och uppgifter

Tabell 2.1 Temaaspekter och uppgifter som använts vid utvärderingen.

<b>ASPEKT AV TEMAT</b>	<b>UPPGIFT</b>
A. befolkningens storlek och tillväxt	Test 1: Två uppgifter (kap 3)
B. människans energisituation	Test 1: Fem uppgifter (kap 4)
C. människans växelverkan med atmosfären, naturvetenskapliga aspekter	Test 1: Tre uppgifter (kap 5)
D. människans växelverkan med atmosfären, samhällsaspekter	Test 2: Två uppgifter (kap 5)
E. inställning till hotet om klimatändring	Test 2: En uppgift (kap 5)
F. den globala vattencykeln	Test 1: En uppgift (kap 6)
G. biologisk mångfald	Test 1: Tre uppgifter (kap 7)
H. rika och fattiga	Test 1: Fyra uppgifter (kap 8)
I. länders beroende av varandra	Test 1: Två uppgifter (kap 9)
J syn på världens och egen framtid	Test 3 (kap 12)
K. världskartan, befolkningens utbredning, energianvändning, rika och fattiga m. m.	Test 4: Parintervjuer med utgångspunkt i en stor bild, kallad 'Jorden på natten'. Den påminner om en världskarta och är en sammanställning av satellitbilder, tagna nattetid i klart väder (kap 10)
L. individen som lokal aktör i världen	Test 5: Eleverna ställs inför problemet att välja kravodlade (dyrare) eller vanliga (billigare) bananer. I mindre grupper skaffar de sig information om problemet och skriver ett eget argumenterat ställningstagande (cirka 8 lektioner tas i anspråk) (kap 11)

## *Anknytning till läroplanerna*

Aspekterna A t. o. m. I, (E undantagen), samt K i tabell 2.1 anknyter till följande mål att uppnå för grundskolan (Lpo 94)

- känner till och förstår grundläggande begrepp och sammanhang inom de naturvetenskapliga, tekniska, samhällsvetenskapliga och humanistiska kunskapsområdena
- har kunskaper om länders och världsdelars ömsesidiga beroende av varandra
- känner till förutsättningarna för en god miljö och förstår grundläggande ekologiska sammanhang

Samma aspekter anknyter till följande mål att sträva mot, respektive uppnå, för gymnasieskolan (Lpf 94)

- har kunskaper om internationell samverkan och globala samband
- kan observera och analysera människans samspel med sin omgivning utifrån ett ekonomiskt och ekologiskt perspektiv

Aspekten E, som gäller elevernas inställning till hotet om en klimatändring på grund av människans utsläpp av bl. a. koldioxid, anknyter till ett mål för grundskolan och för gymnasieskolan, som avser normer och värden (Lpo 94, Lpf 94)

- visar respekt för och omsorg om såväl närmiljön som miljön i ett vidare perspektiv

Aspekten J innebär försök att mäta elevernas framtidstro när det gäller dem själva och världen. Denna aspekt anknyter till skolans uppdrag att förbereda eleverna för framtiden

Aspekt L slutligen, som belyses genom att eleverna löser ett mer omfattande problem, anknyter till följande mål att sträva mot för grundskolan (Lpo 94):

- befäster en vana att självständigt formulera ståndpunkter grundade på såväl kunskaper som förnuftsmässiga och etiska överväganden
- lär sig använda sina kunskaper som redskap för att formulera och pröva antaganden och lösa problem, reflektera över erfarenheter och kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden

Motsvarande mål finns också för gymnasieskolan, t. ex. (Lpf 94)

- eleverna skall träna sig att tänka kritiskt, att granska fakta och förhållanden och att inse konsekvenser av olika alternativ

## *Urval*

Undersökningen omfattar grundskolans år 5 och år 9 samt gymnasieskolans år 3.

Test 1 ('Frågor om tillståndet i världen') förekommer i tre versioner, 1A för år 5 enbart, 1B och 1C för år 9 och år 3 gy. Alla uppgifter i 1A har också getts till elever i år 9 och år 3 gy. Några uppgifter finns med i alla tre versionerna.

Test 2 ('Frågor om växthuseffekten') har bara getts till elever i år 9 och år 3 gy.

Test 3 ('Hur blir framtiden?') har två versioner, 3A för skolår 5 enbart, 3B för år 9 och år 3 gy.

Som nämnts kan de tre testen och de olika versionerna studeras via projektets hemsida <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

Urvalet av elever till de tre testen har gått till på följande sätt.

Eftersom vi tidigt bestämde oss för att använda Internet till testningen började vi med att skriva ett e-postbrev till cirka 1000 skolor med en förfrågan om hur många internetanslutna datorer som fanns. Efter några påstötningar fick vi femhundra svar. Först valde vi ut skolor med minst fyrtio datorer anslutna, vilket visade sig vara gott och väl över hundra. Bland dessa valde vi sedan ut 12 skolor för vardera år 5, år 9 och år 3 gy, totalt 36 skolor. Valet gjordes så att de skulle vara geografiskt väl utspridda. Det blev från Kiruna i norr till Lund i söder, från Timrå i öster till Göteborg i väster. Vidare tillsågs att storstadsregioner, medelstora städer och mindre orter var representerade i urvalet för respektive skolår. Från varje skola togs i allmänhet en klass ut, ibland två. Elever i år 9 och år 3 gy med udda nummer på klasslistan tilldelades test 1B, de med jämna test 1C. Antalet elever i respektive skolår som besvarat olika test framgår av tabell 2.2.

Vi känner inte till några undersökningsresultat som visar att skolor med många internetanslutna datorer på ett konsistent sätt skiljer sig från dem med färre eller inga uppkopplingar.

Tabell 2.2. Fördelning av antal elever på skolår och olika test.

	år 5	år 9	år 3 gy
Test 1A (frågor om tillståndet i världen)	289	-	-
Test 1B                    "	-	201	222
Test 1C                    "	-	186	223
Test 2 (frågor om växthuseffekten)	-	318	334
Test 3A (hur blir framtiden?)	261	-	-
Test 3B                    "	-	311	338

Varje elev i år 5 har gjort både test 1A och 3A (med undantag av bortfall). I år 9 och 3 gy har varje elev i allmänhet gjort tre test – 1B eller 1C, 2 samt 3B. Emellertid har några extra klasser valts att göra enbart test 1A eller 1B för att antalet svar på de uppgifter som bara ingick i dessa test inte skulle bli för litet.

När det gäller år 3 gy så finns både program med yrkesämnen och studieförberedande program i urvalet. Av de 445 elever som besvarat antingen test 1B eller 1C så är den procentuella fördelningen på program följande: barn- och fritid 14%, el 2%, estetiskt 7%, fordon 13%, handel och administration 2%, naturvetenskap 23%, omvårdnad 2%, samhällsvetenskap 32% , annat 5%. Denna fördelning är på ett ungefär giltig också för test 2 och 3B.

Så några ord om de övriga två testen. Test 4, 'Satellitbilden', innebär parintervjuer. Dessa har genomförts i fem skolor i Göteborg och omfattar 20 par av elever i skolår 5, 26 par i år 9 och 20 par i år 3 gy.

Test 5, 'Bananerna', har getts till 12 klasser i 12 olika skolor, väl utspridda över landet. Det är 88 elever i skolår 5, 75 i år 9 och 85 i år 3 gy som svarat.

Samtliga fem test har genomförts under perioden 1/3 1998 - 30/5 1998.

Som framgått har vi inte gjort slumpmässiga riksurval. Detta har inte varit aktuellt på grund av projektets syften och den givna ekonomiska ramen (1,3 heltidstjänster). Erfarenhetsmässigt betraktar vi urvalet av elever till test 1A, 2, 3A och 3B som relativt goda approximationer till ett slumpmässigt urval. För test 1B och 1C anser vi motsvarande approximationer vara hyggliga. Det sagda betyder att storleksordningar i en svarsbild inte utan vidare kan negligeras med hänvisning till att vårt urval är speciellt. Om t. ex. en betydande majoritet av eleverna i ett skolår inte klarar en viss uppgift i undersökningen på ett acceptabelt sätt så är det troligt att merparten av eleverna i ett slumpmässigt urval också skulle ha samma svårighet.

## *Om värdering och utvecklingsvaliditet*

När det gäller nationell utvärdering finns det en hel del problem som har att göra med värderingen av vunna resultat. Vi diskuterar i detta avsnitt en del av dessa och framhåller att ett sätt att 'komma runt' svårigheterna helt enkelt är att tona ner värderingsaspekten och ge ökad emfas åt det faktum att nationell utvärdering kan vara ett bra sätt att skapa kunnande som kan bidra till skolans utveckling.

Först konstateras att den som utvärderar måste göra tolkningar och preciseringar av läro- och kursplaner, dvs. subjektiva bedömningar. Det finns därför skäl att fråga sig i vilken utsträckning man utvärderar den undervisning och det lärande som faktiskt har ägt rum i landets olika skolor. Vanliga metoder att söka svar på

frågan är att konsultera referensgrupper av erfarna lärare och att studera befintliga läromedel. Men i strikt mening är det alltid en egen tolkning av de nationellt angivna målen som utvärderas, och man vet inte i vilken utsträckning de lärare som berörs av en utvärdering tolkat på samma sätt som projektgruppen.

Detta problem är stort om värdering är den dominerande emfasen för ett projekt. Det blir mycket mindre om syftet är att skapa kunnande och fördjupa den pedagogiska diskussionen. Läraren-läsaren kan exempelvis jämföra sina egna tolkningar av mål, och sin utvärdering av dessa, med projektgruppens analyser och resultat, vilket kan leda till nya insikter och uppslag.

När det gäller vårt eget projekt om tillståndet i världen har vi inhämtat råd från en referensgrupp av lärare i grundskolan och gymnasiet med erfarenhet från de berörda skolåren och med inriktning mot natur- eller samhällsvetenskap.

Ett annat tolkningsproblem hänger ihop med att läroplanen har både överordnade och ämnesspecifika mål, vilka tillsammans är tänkta att vara en helhet. Skall de överordnade målen påverka testsituation och testinnehåll? Ta som exempel det självklara målet att skolkunskaperna skall kunna användas i olika framtida sammanhang, såsom att sätta sig in i en samhällsfråga och ta ställning. En testsituation i linje med detta kan vara att läsa en tidningsartikel, förstå vad den handlar om och resonera sig fram till en självständig ståndpunkt, på egen hand eller i en grupp. Andra situationer kan vara att se ett TV-program, ta del av en utredning i lämpligt tillrättalagd form etc. I allmänhet torde prov av denna typ vara relativt ovanliga i skolan. De flesta lärare bedriver ämnesundervisning vars syfte förvisso är att ge eleverna kunskaper som de kan använda i olika situationer i framtiden, men de utvärderar av praktiska skäl oftast med ett antal kortare uppgifter.

Här kan ett utvärderingsprojekt bryta ny mark, och vi gör två sådana försök. Det ena är bananuppgiften (se tabell 2.1). Denna tilldelar eleven rollen som konsument. Han eller hon skall, efter att ha skaffat sig information och diskuterat denna med kamrater, självständigt besluta om vilken typ av bananer som skall inhandlas – dyrare kravodlade eller billigare vanliga.

Det andra försöket är test 2 – "Frågor om växthuseffekten". Här gäller det bl. a. att studera information om hur koldioxidutsläpp eventuellt kan påverka klimatet och sedan ta ställning till hur mycket koldioxid per capita som skall få släppas ut i i-respektive u-länder, givet hur mycket som för närvarande emitteras. Eleven diskuterar med en kamrat om problemet, och tar sedan ställning på egen hand.

Oavsett vilka uppgifter man till slut väljer för sin utvärdering står man inför ett generaliseringsproblem när det gäller att värdera. Man kan alltid skapa många uppgifter inom ett område, liksom många sammanhang ('kontexter') och uppgiftstyper, men måste välja ut ett begränsat antal. Om eleverna svarar bra eller dåligt på dessa, kan vi då säga att deras kunskaper inom området generellt sett är bra respektive dåliga? Ett sätt att bemästra detta problem är att relatera vunna resultat till internationell forskning om elevers begrepp och svårigheter att förstå.



Om andra forskare med andra metoder funnit likartade begreppsliga problem, så kan egna utsagor om de svenska eleverna få ökad giltighet.

En annan komplikation vid nationell utvärdering är det faktum att den inte är ett kontrollerat experiment. I princip kan man därför inte dra slutsatsen att goda resultat beror på undervisningen. Det finns ju ingen kontrollgrupp som inte undervisas. Däremot kan mindre goda resultat alltid motivera förbättringar. Vi anser att detta problem beror av ämne. Ett gott resultat i engelska kan åtminstone delvis förklaras med att eleverna hör engelska talas på film och i TV, lyssnar på och sjunger poplåtar, pratar med engelsktalande kamrater etc. För fysik, kemi och delvis biologi är situationen en annan. Våra ungdomar möter i ringa utsträckning naturvetenskapligt kunnande i sitt dagliga liv. När det gäller 'Tillståndet i världen' utgör det sagda ett verkligt problem, eftersom media behandlar temat på olika sätt.

En annan svårighet är vad man skall mena med bra och dåligt resultat. Man kan fundera över detta från två helt olika utgångspunkter. Den ena är uppsatta mål, som man naturligtvis hoppas att de flesta elever uppnår. Den andra utgångspunkten är antagandet att eleverna innan undervisningen kan mycket lite. Inom denna ram kan t. ex. resultatet att 30% av eleverna i ett skolår svarar rätt på en uppgift ses som ett tecken på en betydande framgång.

Man bör också hålla i minnet att eleverna, när det gäller kunskapsfrågorna i test 1 i vår undersökning, utan förberedelse sätts att på kort tid svara på ganska svåra frågor. Om man i vardagslivet skulle möta problem liknande dem i testerna vore det normala att man gick till uppslagsböcker och kanske också resonerade med vänner och bekanta. På så sätt fick man fram svar som man med lite eftertanke begrep och kunde redogöra för. Om en projektgrupp hade gott om tid och ekonomiska resurser kunde man ta reda på vad elever kan åstadkomma med lite hjälp, och måhända få en annorlunda bild av deras kunskapspotential än den som framträder med de metoder vi nu använder.

De problem som nu beskrivits är inte lätta att hantera. Ett sätt att 'komma runt' dem är, som sades i avsnittets inledning, att helt enkelt tona ner värderingsaspekten och ge ökad emfas åt det faktum att nationell utvärdering kan vara ett bra sätt att skapa kunnande som kan bidra till skolans utveckling. Vi har infört ett begrepp för detta, nämligen utvecklingsvaliditet. En utvärdering har god utvecklingsvaliditet om den ger berörda lärare och skolledare stimulans i sitt tänkande och handlande så att undervisning förbättras. Uttryck för vår strävan i denna riktning är att vi använder kvalitativa analysmetoder, att vi diskuterar elevsvaren ur undervisningssynpunkt och att vi problematiserar vad undervisningen om temat 'Tillståndet i världen' kan innehålla.



---

## MÄNNISKAN – EN VÄXANDE POPULATION

---

### *Bakgrund*

Nutidsmänniskan framträdde på historiens scen för kanske fyrtio tusen år sedan. Då jordbruket tog sin början trettio millennier senare var världspopulationens storlek 5-10 miljoner, en obetydlig numerär jämfört med de 5,9 miljarder som vi var i mitten av år 1998. Tre ytterligare punkter på tidsskalan ger en antydning om dynamiken i befolkningsexplosionen. Kristi födelse: 170 miljoner; år 1900: 1,6 miljarder; år 1950: 2,5 miljarder. Tillväxttakten har varit i avtagande sedan 1960-talet. Då drygt 2% är den nu nere i 1,4%. Det senare värdet betyder ett årligt nettotillskott med cirka 83 miljoner.<sup>1</sup> Ekologer har uppskattat att tillgänglig föda före jordbruket skulle ha kunnat livnära en världspopulation på högst 20 miljoner, som jagade, fiskade och samlade.<sup>2</sup> Nuvarande numerär överlever tack vare sitt kunnande, sina tekniska system och sin sociala och ekonomiska organisation. Kampen för ett bra liv åt planetens alla människor innebär olika problem, och befolkningsstillväxten finns med som en komplicerande faktor i många sammanhang. Därför är det viktigt att känna till världsbefolkningens storlek och tillväxttakt, och därför ingår frågor om detta i utvärderingen.

### *Två frågor om befolkningens storlek och tillväxt*

Följande två frågor har ställts till elever i skolår 5, 9 och 3 gy:

År 1960 var jordens befolkning ungefär 3 000 miljoner. I dag är den cirka:  
 5000 miljoner    6000 miljoner    7000 miljoner    8000 miljoner

Nu, i slutet på nittioalet, ökar jordens befolkning varje år med cirka  
 0,9 miljoner    9 miljoner    90 miljoner    900 miljoner

Resultatet framgår av tabell 3.1 och 3.2.

Tabell 3.1. Hur stor är jordens befolkning år 1998? Procentuell fördelning av elever på svarsalternativ, skolårsvis och könsvis. \*=acceptabelt svar.

svarsalternativ	SKOLÅR			KÖN	
	5 (n=288)	9 (n=383)	3 gy (n=444)	pojkar (n=513)	flickor (n=587)
5000 miljoner	12	18	24	23	14
6000 miljoner*	27	47	41	40	40
7000 miljoner	32	19	16	19	24
8000 miljoner	30	16	18	18	22

Tabell 3.2. Med hur mycket ökar jordens befolkning? Procentuell fördelning av elever på svarsalternativ, skolårsvis och könsvis. \*=acceptabelt svar.

svarsalternativ	SKOLÅR			KÖN	
	5 (n=286)	9 (n=380)	3 gy (n=444)	pojkar (n=509)	flickor (n=586)
0,9 miljoner	25	17	16	14	22
9 miljoner	40	38	30	29	41
90 miljoner*	29	39	47	47	32
900 miljoner	6	7	7	10	4

### *Kommentarer*

Beträffande frågan om storleken på jordens befolkning kan man tänka sig att undervisningen förmedlat värden som 5,7-5,8 miljarder, vilka gällde för 95-96. En del elever kanske erinrar sig att 'det var nånting på fem miljarder' och väljer det första alternativet. Elever som minns med precision kan avrunda till det alternativ som ligger närmast, dvs. 6000 miljoner. Vi noterar att flickorna, jämfört med pojkarna, tenderar att överskatta storleken på jordens befolkning.

Angående tillväxttakten, så torde det vara lättast för eleven att utesluta 900 miljoner. Nästan en miljard om året är bara inte möjligt... Alternativet 0,9 miljoner innebär att det tar cirka tusen år innan vi fått ytterligare en miljard. Knappast någon befolkningsexplosion. En årstillväxt på 9 miljoner betyder att nästa miljard kommer på cirka 100 år, vilket är betydligt måttligare än den ökning på 3-4 miljarder under de kommande femtio åren som man räknar med. Alltså borde, om man nu inte råkar känna till den rätta tillväxttakten, alternativet 90 miljoner framstå som mest troligt.<sup>3</sup> Jämfört med pojkarna tenderar flickorna att underskatta tillväxttakten. Eleverna svarar bättre och bättre med ökande ålder.

---

# MÄNNISKANS ENERGISITUATION

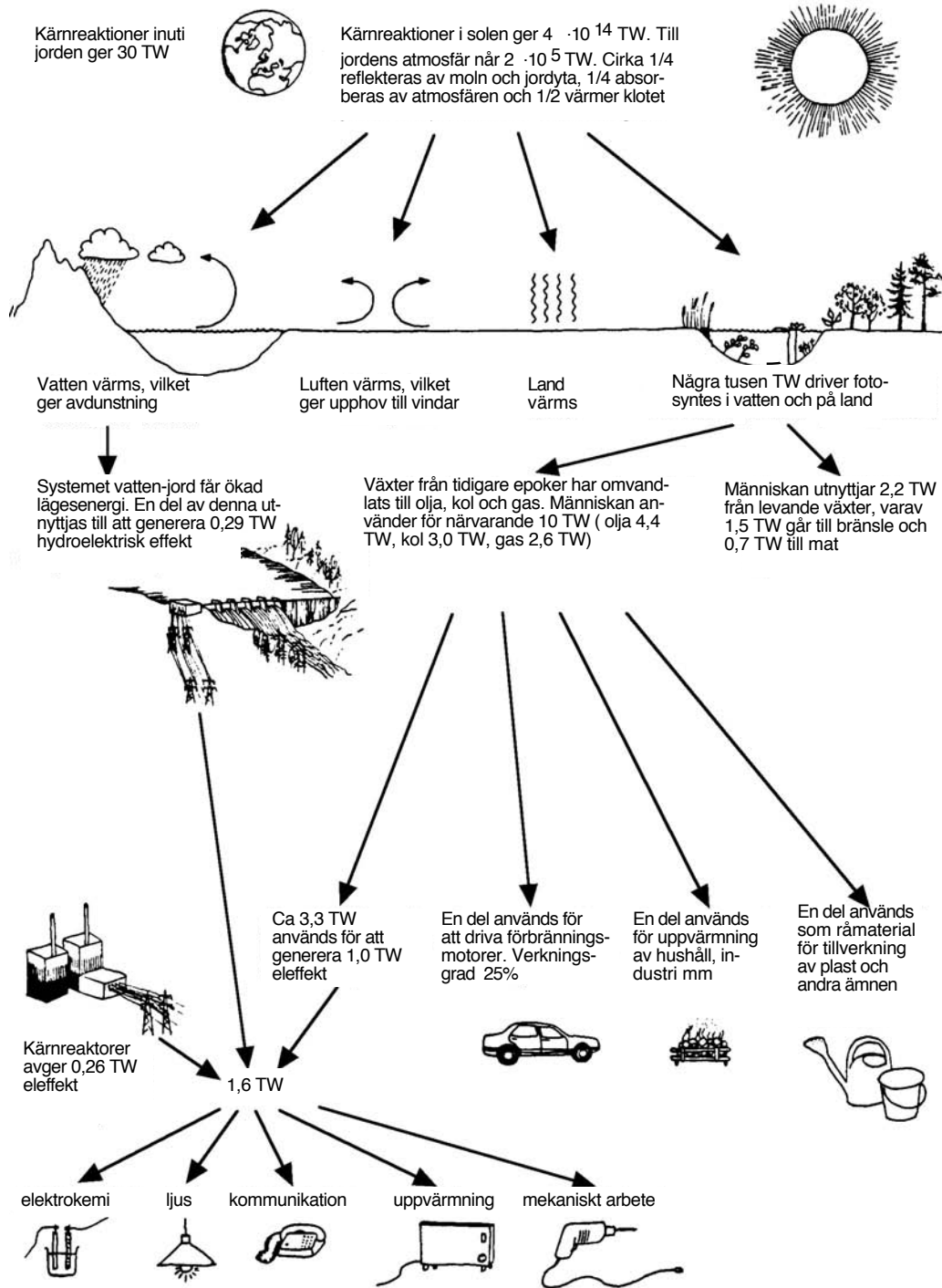
---

*Förståelse av människans energisituation kan byggas upp genom att kunnande om natur, teknik och samhälle sätts samman på lämpligt sätt. Ett förslag till en sådan sammansättning ges inledningsvis. Sedan beskrivs hur elever svarar på fem frågor. De två första gäller hur stor del av den energi människan använder, som kommer från olja, kol och gas respektive kärnkraft. Vidare redovisas vad eleverna tror om världstrenden de senaste 20 åren när det gäller antalet påbörjade reaktorbyggen per år. Slutligen skildras hur eleverna tänker sig att en familj kan spara energi och av vilka anledningar det kan vara bra med ett sådant sparande. Erhållna elevsvar analyseras och kopplas till resultat från den nationella utvärderingen 1995, vilket kompletterar bilden av elevernas kunnande om energi. Vissa konsekvenser av vunna resultat för undervisningen diskuteras.*

## *Bakgrund*

### *Energiflödet på jorden <sup>1</sup>*

Vår jord befinner sig i en energiström. Kortvågig strålning flödar in mot planeten, och långvågig lämnar den. Om jordens medeltemperatur håller sig konstant, så är medelinflödet lika stort som medelutflödet. För att lite närmare visa hur den inkommande energin förgrenar sig har figur 4.1 ritats, i vilken inte bara energin från solen utan också från jordens inre och av människan kontrollerade kärnreaktioner finns med.



Figur 4.1. Genomsnittligt globalt effektinflöde och effektanvändning på jorden. (Enhet 1 TW =  $1 \cdot 10^{12}$  W). Inflödet är några hundra tusen TW. Vi utnyttjar för närvarande cirka 13 TW, och av dessa kommer 10 TW från snabbt sinande förråd (olja, kol, gas) och bara drygt 2-3 TW från förnybara energikällor (väsentligen vattenkraft och biomassa). Det är emellertid enligt Brundtland-rapporten realistiskt att planera för 10-13 TW som förnybar effekt.

Figuren visar samband som inte är uppenbara i vardagslivet. Ett viktigt sådant är fotosyntesens avgörande roll för människans energiförsörjning. Genom växternas årliga fotosyntes omvandlas inkommande strålningsenergi till kemisk energi, bunden i biomassan. Denna kan användas till bränsle och mat. Vidare framgår att organismer från tidigare epoker i jordens historia har omvandlats till olja, kol och gas. Detta betyder att energin i fossila bränslen är solenergi, som bundits till organismvärlden genom forntida växters fotosyntes. Cirka 80% av människans energianvändning baseras på olja, kol och gas. Kärnkraftens andel är cirka 6%.

Figuren är relativt översiktlig, men man kan ganska lätt gå vidare och placera in vardagens små händelser i det större mönstret. Då man exempelvis tänder lampan över köksbordet startar en energiöverföring som kan ha börjat i solen. Från denna har strålningsenergi överförts till vatten som avdunstat, omvandlats till regn och samlats upp i kraftverksdammar. Då vattnet i dammen faller ner omvandlas lägesenergi till rörelseenergi hos en turbin och i nästa steg till elenergi. Denna i sin tur blir till ljus och värme.

Av schemat framgår att det finns många sammanhang i vilka man kan spara på energi, bl. a. resande och transporter, uppvärmning av byggnader och elanvändning i hemmet och på arbetet.

Då energi används förbrukas den inte, utan omvandlas från en form till en annan. Vad som däremot förbrukas är energins arbetsförmåga. Därvid ökar materiens oordning. Ett exempel är förbränning av bensinen i tanken - en koncentrerad energikälla. När föraren kör omvandlas energin efterhand till värme, direkt i motorn och via rörelseenergi genom friktion mot luft och vägbanor. Värmen sprids ut i mark och luft. Den går inte att bruka igen på samma effektiva sätt.

Användning av olika energikällor innebär olika problem. Exempelvis leder den samlade förbränningen av fossila bränslen till utsläpp av koldioxid i sådana mängder att klimatet kan påverkas. Förurning av mark och vatten är en annan önskad effekt.

Figur 4.1 visar tydligt hur natur, teknik och samhälle hänger samman. Energiflödet utgår från naturen, t. ex. solstrålning och jordvärme. Det länkas in i människans samhälle med hjälp av tekniska system. Hur detta sker beror på tillgängliga kunskaper, ekonomiska förhållanden och politiska beslut. Vår energianvändning påverkar hur samhälle och levnadsvillkor gestaltar sig, och har återverkningar på naturen.

Det är givetvis önskvärt att eleverna redan under skolår 9 och allra senast år 3 gy har kunskaper om människans energisituation i stort och om olika slags energikällor, inklusive problem förknippade med deras användning. Detta kan leda till insikten att hushållning med energi är angeläget.

## *Fossil- och kärnenergi*

Vi har gett tre flervalsfrågor om energi. Dessa, och hur elevernas svar fördelar sig på givna alternativ, redovisas i tabell 4.1 - 4.3.

Tabell 4.1 'Alla människor på jorden använder tillsammans mycket energi. Energin behövs till transporter, uppvärmning, belysning och annat. Viktiga energikällor är olja, kol och gas. Hur stor del av den energi som alla människor på jorden tillsammans använder kommer från olja, kol och gas?' Skolårsvis fördelning av elever på olika svarsalternativ (%). \*=acceptabelt svar.

	skolår		
	5 n=289	9 n=198	3 gy n=221
lite (några procent)	1	4	1
en del (10-20%)	13	10	8
ganska mycket (30-40%)	38	36	30
mycket (50-60%)	33	38	35
det mesta (70-80%)*	16	12	26

Tabell 4.2 'Hur stor del av den energi som alla människor på jorden tillsammans använder kommer från kärnreaktorer?' Skolårsvis fördelning av elever på olika svarsalternativ (%). \*=acceptabelt svar.

	skolår	
	9 n=188	3 gy n=220
lite (några procent)*	2	6
en del (10-20%)	23	38
ganska mycket (30-40%)	43	37
mycket (50-60%)	23	16
det mesta (70-80%)	9	4



Tabell 4.3 'Antalet påbörjade kärnreaktorbyggen per år i världen har de senaste 20 åren...' Skolårsvis fördelning av elever på olika svarsalternativ (%). \*=acceptabelt svar.

	skolår	
	9 n=188	3 gy n=222
gått ner kraftigt *	10	12
gått ner något	37	36
varken gått upp el. ner	19	22
gått upp något	28	23
gått upp kraftigt	6	8

### *Varför spara energi?*

Vi har ställt följande fråga till elever i skolår 9 och 3 gy:

Från olika håll i samhället uppmanas vi att spara på användning av energi. Av vilka anledningar kan det vara bra att spara på energi?

Elevernas svar har kategoriserats. Som huvudkategorier har vi identifierat ett antal typer av skäl, t. ex. miljöskäl och ekonomiska skäl (A t. o. m. F). Ett elevsvar kan ibland höra till två eller flera huvudkategorier. I tabell 4.4 ges en översiktlig framställning av kategoriseringen. Mer detaljer redovisas på Internet<sup>2</sup>.

Tabell 4.4. Översikt av skäl att spara på användning av energi, samt procentuella andelen elever skolårsvis som angett respektive skäl i sitt svar.

KATEGORI	år 9 (n=186)	år 3 gy (n=223)
A. SKÄL SOM RÖR RESURSHUSHÅLLNING (spara på energiresurser, energiresurser/fossila bränslen är ändliga)	49	59
B. MILJÖSKÄL (oftast allmänna ordalag: bra för miljö/natur)	34	46
C. EKONOMISKA SKÄL (minska kostnader/spara pengar)	24	25

(tabellen fortsätter på nästa sida)

Tabell 4.4 (forts)

KATEGORI	år 9	år 3 gy
	(n=186)	(n=223)
D. SKÄL RÖRANDE KÄRNKRAFT (minska risker, minska behov av kärnkraft)	19	14
E. TEKNISKA OCH SOCIALA SKÄL (vi har inte rätt ny teknik ännu)	3	5
F. SOLIDARITETSSKÄL (solidaritet med andra, särskilt u-länder)	2	5
ÖVRIGT (INGA SKÄL)	7	8
EJ BESVARAT	12	5

Ett mått på hur brett en elev tänker om skäl att spara energi är antalet huvudkategorier som finns representerade i svaret – se tabell 4.5!

Tabell 4.5. Hur många huvudkategorier är representerade i elevernas svar angående anledningar till att spara energi? Procentuell fördelning av elever på antal huvudkategorier skolårsvis och könsvis.

ANTAL HUVUDKA- TEGORIER	SKOLÅR		KÖN		
	9 (n=186)	3 gy (n=223)	pojkar (n=187)	flickor (n=221)	
<b>0</b>	14	7	14	6	Antal huvudkategorier per elev:
<b>1</b>	51	43	47	46	
<b>2</b>	25	42	32	37	
<b>3</b>	10	8	8	10	
<b>4</b>	0	1	0	0	

år 9: 1,3	pojkar: 1,3
år 3: 1,5	flickor: 1,5

Det finns ingen könsskillnad i år 9. Den uppkommer först i år 3 gy. En elev har 0 huvudkategorier om han/hon inte svarat eller bara ingår i 'övrigt'.

## *Vad kan en familj göra för att spara energi?*

Vi har ställt följande fråga till elever i skolår 5, 9 och 3 gy:

En familj vänder sig till dig och säger: 'Vi tänkte att vi skulle använda mindre energi än vi brukar. Det gäller ju att spara energi. Vad kan vi då göra?'

Vilka förslag har Du att ge till familjen? Svara så utförligt Du kan.

Elevernas svar har kategoriserats. Som huvudkategorier har vi identifierat ett antal sparområden, t. ex. elektricitet (A t. o. m. F). Ett elevsvar kan ibland tillhöra två eller flera huvudkategorier. I tabell 4.6 ges en översiktlig framställning av kategoriseringen. Mer detaljer redovisas på Internet.<sup>3</sup>

Tabell 4.6. Översikt av sparområden, samt procentuella andelen elever skolårsvis som har med respektive sparområde i sitt svar.

KATEGORI	år 5 (n=289)	år 9 (n=186)	år 3 gy (n=223)
A. ELEKTRICITET (spara på belysning/hushållsapparater)	66	81	67
B. VATTEN (spara på varmvatten/vatten)	10	27	30
C. BOSTADSVÄRME (spara på bostadsvärme)	6	22	30
D. TRANSPORTER (åka mindre bil, åka kollektivt)	23	22	22
E. KONSUMTION AV VAROR (köpa energisnålt, återvinna)	8	26	39
F. ALTERNATIVA ENERGIKÄLLOR (använda alternativa/förnybara energikällor)	7	14	17
ÖVRIGT	12	7	7
EJ BESVARAT	12	7	6

Ett mått på hur brett en elev tänker om energisparande är antalet huvudkategorier som finns representerade i svaret. Detta redovisas i tabell 4.7.

Tabell 4.7. Hur många huvudkategorier finns representerade i elevernas svar angående vad en familj kan göra för att spara energi? Procentuell fördelning av elever på antalet huvudkategorier skolårsvis och könsvis.

ANTAL HUVUD- KATE- GORIER	SKOLÅR			KÖN		
	5 (n=289)	9 (n=186)	3 gy (n=223)	pojkar (n=323)	flickor (n=368)	
0	20	9	9	16	11	
1	48	30	22	40	31	
2	25	33	35	26	34	Antal huvudkategorier per elev:
3	6	18	24	12	18	år 5: 1,2
4	0	8	9	5	5	pojkar: 1,5
5	0	2	2	1	1	flickor: 1,8
						år 3: 2,1

En elev har 0 huvudkategorier om han/hon inte svarat eller bara ingår i 'övrigt'. Det finns ingen könsskillnad i år 5. Den uppkommer först år 9 och år 3 gy.

## Diskussion

### *Fossila energikällor och kärnkraft*

Tabell 4.1 visar att eleverna underskattar den andel av människans energianvändning som utgörs av olja, kol och gas. Exempelvis är det i år 9 cirka hälften som anger andelen till 40% eller mindre. Det korrekta värdet är 80 %.

Vi tycker att kunskap om storleken på människans bruk av fossil energi är väsentlig för den som vill vara orienterad i sin omvärld. Kunskapen är viktig t. ex. vid analys av olika möjligheter att förändra nuvarande energisystem och för förståelse av internationell politik.

När det gäller hur stor del av människans energianvändning som faller på kärnkraften kan anmärkas att det första svarsalternativet – lite (några få procent) – inte är helt lyckat. Som vi ser av figur 4.1 är den genererade kärnkraftselen 0,26 TW, vilket är ett par procent av en total energianvändning på cirka 12 TW. Men den utvecklade effekten på grund av kärnreaktioner är 0,80 TW. Bara omkring 30% omvandlas till el. Resten blir spillvärme. Detta högre värde på effekten bör användas då man uppskattar kärnkraftens andel av den totala energianvändningen, och då får vi cirka 6%, vilket är lite mer än 'några få procent'.

Det sagda påverkar inte bedömningen av elevernas svar på uppgiften. De visar en kraftig överskattning av kärnkraftens andel av människans energiförsörjning – se tabell 4.2! Det är vidare få elever som är medvetna om att antalet påbörjade kärnreaktorbyggen per år i världen de senaste 20 åren har gått ner kraftigt – se tabell 4.3.<sup>4</sup> Det kan nämnas att den globala genereringskapaciteten av kärnkraftsel under 90-talets första hälft i stort sett varit densamma (0,34 TW).<sup>5</sup>

En korrekt uppfattning av den relativa storleken på andelarna fossil energi respektive kärnkraft kan göra att man lättare förstår dels vilken oerhörd omställning det är att göra sig kvitt beroendet av olja, kol och gas, dels vilken gigantisk utbyggnad av kärnkraftsystemet som behövs om det skall ersätta stora delar av den fossila energin. Till saken hör att olja och gas är på upphällningen. Ett mått på hur länge kända reserver räcker är den s. k. R/P-kvoten. R är mängden kända reserver, P är årsproduktionen. För hela världen är kvoten för olja 1997 cirka 40 år. För Mellersta Östern är den 90 år, för övriga världen mellan 10 och 35 år, beroende på region. För gas är R/P-kvoten för världen 1997 cirka 65 år. För Mellersta Östern är den 300 år, för övriga världen mellan 10 och 100 år, beroende på region.<sup>6</sup> De angivna tiderna kan ändras. De beror bl. a. av konsumtionsmönster, världsmarknadspriser, nya fyndigheter och nya tekniska landvinningar.

### *Energisparande*

Som grupp anger eleverna många goda skäl att spara energi. Cirka hälften nämner någon aspekt av resurshushållning, oftast i relativt allmänna ordalag. Omkring 10% framhåller att olja, kol och gas är ändliga tillgångar.

Det är 34% i år 9 och 46% i år 3 gy som gör en koppling mellan energianvändning och miljöpåverkan, vilket vi tycker är ganska bra. Men också i detta sammanhang uttrycker sig de flesta i allmänna termer. Det är få som exempelvis påpekar att om vi drar ned på användning av fossila bränslen så minskar utsläpp av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider.

Vi frågar oss om den relativa vagheten i många elevsvar beror på hur de uppfattar testsituationen eller på att deras kunnande inte har mer detaljskärpa. Vi lutar åt den senare tolkningen. Skälet har att göra med att detaljkunskaperna är betydligt lättare att förstå och minnas om man kan placera in dem i grundläggande naturvetenskapliga begreppsstrukturer.<sup>7</sup> Sådana är mindre väl utvecklade hos många elever, vilket bl. a. framgått av tidigare nationella utvärderingar.<sup>8</sup>

En intressant, och i den allmänna debatten ganska undanskymd, aspekt av energisparande är 'solidaritet med andra, särskilt U-länder'. Det är bra att den finns med bland svaren, men man kan naturligtvis alltid önska sig fler elever i kategorin.

Uppgiften om vad en familj kan göra för att spara energi innebär ett mer personligt perspektiv på energisparande jämfört med den om skäl för energisparande som vi just diskuterat. Vad föreslår eleverna? Den i särklass vanligaste huvudkategorin är 'elektricitet' – 66%, 81%, 67% i år 5, 9 respektive 3 på gymnasiet. Den mest vanliga underkomponenten är 'spara på belysning'– 54%. 66%, 51%. Vanlig är också 'spara på annat än belysning (konkreta exempel ges)'. Förslaget om att spara på belysning är naturligtvis bra. Man räknar med att denna del av hushållens elanvändning är 20%, uppvärmning ej inräknad.<sup>9</sup>

I kontrast till de höga procenttalen för el står betydligt lägre värden för 'spara på varmvatten' (4%, 18%, 21%) och 'spara på bostadsvärme' (6%, 22%, 30%). Man kan undra varför el är så dominerande jämfört med varmvatten och bostadsvärme. Den senare är den största posten på hushållens energiräkning. En spekulation är att vi har att göra med ett gammalt energibeteende som lever kvar i kulturen. Den första hushållselen användes i stor utsträckning till belysning, och det gällde för gemene man, som levde under knappa omständigheter, att 'spara på strömmen'. Denna inställning kan ha förts vidare genom generationerna. Hur det än må vara med den saken visar elevsvaren att det kan vara på sin plats att i undervisningen reda ut detaljer i energiflödet genom bostaden så att eleven blir medveten om de delar som ingår och dessas relativa andel av hushållens energianvändning.

Uppgiften om en familjs energisparande ingick också i den nationella utvärderingen 1995, då den gavs till ett slumpmässigt riksurval av elever i år 9. Av olika skäl kan man inte utan vidare dra slutsatser om kunskapsförändringar genom att göra jämförelser. En anledning är att uppgiften 95 kom i ett annat sammanhang av uppgifter än 98. Vårt urval av elever 98 är inte slumpmässigt och antalet elever är cirka en tredjedel av det för 95. Men våra elever 98 är utspridda över landet och fördelade på olika typer av regioner, varför en jämförelse ändå kan vara meningsfull. En notabel förändring är att andelen elever i huvudkategorin 'transporter' ökat betydligt. Den var 6% år 1995. Nu är den 22% för år 9.

År 1995 satte vi som kriterium på acceptabelt svar att eleverna skulle ha minst ett sparförslag i var och en av kategorierna A, B och C. Det var då 7% som uppfyllde kriteriet. Nu är det 4% (år 9).

Ett allmänt intryck av svaren på de båda uppgifterna om energisparande är att eleverna som kollektiv uppvisar en betydande bredd. Vi finner många huvudkomponenter och underkomponenter i våra svarspopulationer. Men individuellt är svaren tämligen smala. Ett fåtal komponenter ingår. Se tabellerna 4.5 och 4.7!

### *Energiundervisning – ett lagarbete*

I den nationella utvärderingen 1995 ingick att i detalj studera elevernas energibegrepp.<sup>10</sup> Undersökningen omfattade bara år 9. Två uppgifter var direkt inspirerade av figur 4.1. Den ena löd:

Solen sänder ut mycket energi. En del av den träffar vår jord. Fortsätt följa den energi som träffar vår jord så detaljerat Du kan och så långt Du kan. Skriv ned hur Du tänker!

Den andra var formulerad så här:

En bil som kör får energi genom att bensinen förbränns. Finns denna energi innan förbränningen? Sätt ett kryss! (Eleven valde mellan ett ja- och ett nej-alternativ.)

Om Du svarat JA, så följ energin bakåt i steg så långt Du kan och så detaljerat Du kan. Skriv ned hur Du tänker!

Om Du svarat NEJ, så förklara hur Du tänker!

Sammantaget visade svaren på de båda uppgifterna att den enskilde eleven i allmänhet inte hade särskilt utförlig och detaljerad kunskap om hur energiflödet från solen går vidare genom naturliga och tekniska system. Det var också så många som 60% som tänkte sig att energin inte fanns innan förbränningen.

Det visade sig vidare att olika elever skrev om olika pusselbitar i det mönster som figur 4.1 utgör, dvs. vi har ytterligare två exempel på en kontrast mellan å ena sidan kollektiv rikedom och bredd och å den andra en viss individuell knapphet. Detta talar för att bearbetning i grupp av uppgifter som de två nyss nämnda, liksom de båda tidigare diskuterade sparuppgifterna, kan hjälpa eleverna att tillsammans vidga sitt kunnande. Gruppredvisningar i klassen och under lärarens ledning kan ytterligare förstärka denna effekt.

Läsaren hänvisas till rapporten om utvärderingen 95 för vidare detaljer om elevernas svårigheter att förstå energibegreppet, och för en hel del idéer om hur begreppet kan introduceras och byggas upp.<sup>11</sup>

Resultaten från 95 och 98 reser många frågor.

- Vilka kunskaper om energi behövs för att på ett någorlunda insiktsfullt sätt kunna följa med i den allmänna debatten?
- Är det rimligt att begära att de allra flesta elever, åtminstone i år 3 gy, skall kunna svara bra på de frågor som vi redovisat i detta kapitel?
- Hur kan man undervisa så att eleverna får kunskaper om energi som är funktionella för liv och samhälle?
- Vem skall utföra denna undervisning?

Till den sista frågan kan anmärkas att alla händelser i omvärlden är tecken på energiöverföring. För naturvetenskapernas del betyder detta att varje förlopp kan analyseras med tanke på vilka energiomvandlingar som äger rum – inte bara fysikläraren utan också kemi- och biologiläraren kan vara energilärare. Vidare noteras att man i tekniken strävar efter att göra olika system så energieffektiva som möjligt – en given sak att belysa för teknikläraren. Och alla de problem som är förknippade med människans energisituation globalt och nationellt ger också läraren i geografi och samhällskunskap viktiga roller. Energin är med andra ord ett typiskt NTS-tema. Energilärare behövs från många olika ämnesområden!



---

# MÄNNISKANS VÄXELVERKAN MED ATMOSFÄREN

---

*Människans växelverkan med atmosfären är ett utpräglat NTS-tema, som här belyses med elevsvar på olika uppgifter. Först redovisas elevernas kunskaper om, och förståelse av, ozonlagrets uttunning samt växthuseffekten. Analysen av elevernas svar ger fördjupade insikter i deras svårigheter att förstå, vilket innebär nya möjligheter att förbättra undervisningen. Härfter skildras hur eleverna förhåller sig till hotet om en klimatändring och vilka utsläppsnivåer för koldioxid som de anser skall gälla för i- respektive u-land. Slutligen tas upp vilka konsekvenser eleverna menar att deras utsläppsalternativ har. Vunna resultat analyseras och diskuteras bl. a. ur undervisningssynpunkt.*

NTS = Natur–Teknik–Samhälle

## *Bakgrund*

### *Ozonlagrets roll*

Atmosfären indelas i några olika skikt:

troposfären: 0- 10 km

stratosfären: 10-50 km

mesosfären: 50-80 km

termosfären (även kallad jonosfären): 80 km -

Det s. k. ozonlagret eller ozonskiktet ligger i stratosfären, på 15 - 30 km höjd. I detta finns cirka 90% av allt ozon i atmosfären. Den relativa halten är mycket låg. Det ozon som finns i skiktet motsvarar ett 3 mm tjockt lager vid det tryck och den temperatur som råder på jordytan. Ozonskiktet filtrerar bort för organismer skadlig ultraviolett strålning. Ett uttunnat ozonskikt påverkar därför livet på

jorden. För människans del ökar risken för brännskador på huden, ögonskador och hudcancer. Växternas fotosyntes kan påverkas negativt.

Mängden ozon i atmosfären varierar naturligt, bl. a. som en följd av solens aktivitet och vulkanutbrott. Det s. k. ozonhålet över Antarktis är egentligen inte ett hål utan en kraftig förtunning som tilltagit med åren. Orsaken anses vara helt klar. Det är förekomsten av klorerade kolväten, bl. a. freoner, som fungerar som katalysatorer i ozonnedbrytningen. Uttuning av ozonskiktet torde inte bidra till att jorden blir varmare. Visserligen blir det något ökad instrålning om det tunnas ut. Men det finns evidens för att ozon, som är en växthusgas, transporteras från stratosfären till troposfären, där växthuseffekten uppstår. Mindre ozon till troposfären betyder därför mindre växthuseffekt.<sup>1</sup>

### *Växthuseffekten*

Vårt klot befinner sig i ett flöde av strålningsenergi. I huvudsak kortvågig strålning från solen träffar jorden. Från dess yta avges långvågig s. k. värme-strålning. En klar natt är utflödet större än inflödet. Då blir det kallare. En solig dag är strålningsbalansen den motsatta. Då blir det varmare. Processen 'inflöde-utflöde' tenderar att reglera sig själv så att energibalans inställer sig, d. v. s. inflödet är lika med utflödet.

Strålningsbalansen för en given ort varierar över tid. För en given tidpunkt är den olika för olika orter på jorden. För hela vårt klot kan man tala om en medelbalans för t. ex. ett år, vilken ger en viss årsmedeltemperatur.

Om jorden vore utan atmosfär skulle medeltemperaturen vid ytan vara  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Närvaron av atmosfär hindrar i relativt ringa utsträckning den inkommande strålningen från att tränga igenom. Däremot absorberar atmosfären en hel del av värme-strålningen från jordytan och återsänder den delvis till jorden. Nettot blir att jorden mottar mer energi med atmosfär än utan. Därför råder en annan energibalans, vid vilken medeltemperaturen vid jordytan är högre ( $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Detta är innebörden i den s. k. växthuseffekten.

De gaser i atmosfären som absorberar den långvågiga strålningen från jordytan kallas drivhusgaser eller växthusgaser därför att ett skikt av dessa gaser fungerar ungefär som glasväggen i ett växthus. Den dominerande gasen är vattenånga.<sup>2</sup> Andra viktiga växthusgaser är koldioxid, metan, dikväveoxid, ozon samt freoner.

I miljödebatten spelar frågan om en förstärkning av växthuseffekten en stor roll. Människans förbränning av fossila bränslen (olja, kol, gas och ur dessa raffinerade produkter) ökar t. ex. mängden koldioxid i atmosfären, vilket anses leda till en förstärkning av växthuseffekten. Som exempel kan nämnas att det är omkring en halv miljard bilar som rullar på vårt klot. För varje kilogram bensin de förbrukar avges cirka tre kilogram koldioxid till atmosfären.

Förstärkningen av den naturliga växthuseffekten kan medföra att klimatet på jorden blir varmare, vilket bl. a. kan ge torka inom stora jordbruksområden och översvämningar av kuster där det bor mycket folk. Men forskarna är inte säkra. Många anser att vi är på väg in i ett varmare klimat och att orsaken är människans utsläpp av växthusgaser. Andra tvivlar på detta.

### *Varför är det ett problem att ozonlagret tunnare ut?*

Vi har ställt följande fråga till elever i skolår 5, 9 och 3 gy:

Högt uppe i atmosfären finns det s. k. ozonlagret. I många olika sammanhang talas det om att ozonlagret tunnare ut och att detta är ett problem. Varför är det ett problem att ozonlagret tunnare ut?

Elevsvaren har analyserats med avseende på tre aspekter:

A. MÅLSYSTEM, dvs. det system som eleverna anser påverkas negativt av att ozonlagret tunnare ut. De målsystem som förekommer är

- människan
- andra arter
- jorden eller delar av jorden

B. MODELL, dvs. den 'mekanism' för påverkan eleverna anger. De modeller som förekommer är

- solen/solljuset
- strålning
- UV-strålning

C. TYP AV PÅVERKAN, dvs. det slag av påverkan som målsystemet utsätts för. De typer av påverkan som förekommer är

- skador/är farligt/bränner
- specifika skador, oftast cancer eller hudcancer
- geofysiska effekter

Några exempel på elevsvar:

–Då kommer det igenom farliga uv-strålar. Av dem kan man få cancer. [A: människan, B: UV-strålning, C: cancer]

–Strålningen som kommer in. [A: inget, B: strålning, C: ingen]

–När ozonlagret tunnare ut så höjs hela tiden medeltemperaturen på jorden. Om inte detta stoppas så kommer så småningom hela jorden att torka ut. [A: jorden, B: ingen, C: geofysiska effekter]

– Det kan göra så att solen kommer och gör att det blir för varmt på jorden och många invånare kan få cancer. [A: jorden och människan B: solen, C: cancer och geofysiska effekter]

Geofysiska effekter har nästan alltid att göra med att jorden blir varmare, dvs. sådana effekter som brukar förknippas med en förskjutning av växthuseffekten.

I tabell 5.1 nedan ges några sammanfattningar av hur eleverna svarat på vår 'ozonuppgift'. Procenttalen blir ibland över hundra därför att elever nämner mer än ett målsystem eller mer än en effekt.

Tabell 5.1 Vilka målsystem, modeller för påverkan och effekter nämner eleverna då de förklarar att det är ett problem att ozonlagret tunnare ut? Skolårsvis fördelning av elever på olika kategorier (%).

A. MÅLSYSTEM	skolår		
	5 n=289	9 n=201	3 gy n=222
människan	32	60	70
andra arter	4	11	15
jorden/delar av jorden	15	29	30
inget målsystem	56	28	18

B. MODELLER FÖR PÅVERKAN	skolår		
	5 n=289	9 n=201	3 gy n=222
solen, solljuset	12	6	5
strålning	17	28	31
UV-strålning	2	32	45
ingen modell	69	34	19

C. EFFEKTER	skolår		
	5 n=289	9 n=201	3 gy n=222
skadligt/bränner	20	36	39
cancer	12	29	36
geofysiska effekter	17	24	22
andra effekter	7	2	1
inga effekter	49	24	18

Av tabellen framgår att eleverna är påtagligt människocentrerade i sitt val av målsystem – det är få som tänker på att också annat levande kan skadas. Vidare noteras att en med åldern ökande andel använder en rimlig modell, nämligen 'strålning' eller 'UV-strålning'. Det framgår också att andelen elever som anger cancer eller hudcancer som typ av påverkan visserligen ökar med åldern, men likväl är ganska liten. Cirka 20% nämner geofysiska effekter, vilket i de flesta fall betyder uppvärmning.

Ett mått på hur utförligt eleverna uttrycker sig är antalet aspekter som finns med i svaret. Detta redovisas i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Hur många aspekter ('målsystem', 'modell' och 'typ av påverkan') har eleverna i sina svar? Procentuell fördelning av elever på antal aspekter.

Antal aspekter	skolår		
	5 n=289	9 n=201	3 gy n=222
ingen aspekt	44	20	9
en aspekt	9	5	4
två aspekter	24	14	17
tre aspekter	23	60	69

## *Nio påståenden om människan och atmosfären*

Vi har gett följande uppgift till elever i skolår 9 respektive 3 på gymnasiet.<sup>3</sup>

I många olika sammanhang talas det om att växthuseffekten ökar, att jordens klimat håller på att bli varmare ('global uppvärmning'), att ozonlagret tunnas ut, vad orsaken till det ena och det andra är, och vad man kan göra för att minska risker för olika skadliga effekter. Vad kan och vet du om detta? Här följer ett antal påståenden. Du skall avgöra om de är rätt eller fel. Använd följande alternativ då du svarar:

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Jag är säker på att det är rätt | 3. Jag tror att det är fel        |
| 2. Jag tror att det är rätt        | 4. Jag är säker på att det är fel |

(Här följer så i tur och ordning nio påståenden, se vidare tabell 5.3. Eleven markerar sitt alternativ genom att klicka – den elektroniska motsvarigheten till att kryssa i.)

Då tabell 5.3 konstruerats har vi betraktat val av alternativ 1 och 2 som att eleven bedömer ett påstående som rätt, och 3 och 4 som fel. I tabellen anges också inom parentes vad som är den korrekta bedömningen av varje påstående. Andelen elever som gjort en felaktig bedömning fås genom att fylla upp tabellens procenttal till hundra.

Tabell 5.3. Är påståendet rätt eller fel? Procentuella andelen elever i skolår 9 respektive 3 gy som gjort korrekta bedömningar.

	år 9 n=180	år 3 gy n=220
<b>A.</b> Uttunnningen av ozonlagret är en viktig orsak till den globala uppvärmningen. [FEL]	18	24
<b>B.</b> Människans utsläpp av koldioxid i atmosfären gör att ozonlagret tunnare ut. [FEL]	36	40
<b>C.</b> Människans utsläpp av freoner i atmosfären gör att ozonlagret tunnare ut [RÄTT]	94	95
<b>D.</b> Utsläpp av freoner i atmosfären bidrar till att växthuseffekten ökar [RÄTT]	66	66
<b>E.</b> Om inte växthuseffekten fanns skulle människan inte kunna leva på jorden [RÄTT]	57	71
<b>F.</b> Om växthuseffekten ökar kommer fler människor att få hudcancer [FEL]	37	44
<b>G.</b> Om växthuseffekten ökar, så ökar också risken för vulkanutbrott och jordskalv [FEL]	65	66
<b>H.</b> Om man byter ut koleldade kraftverk mot kärnkraftverk så minskar risken för global uppvärmning [RÄTT]	57	58
<b>I.</b> Om alla bilar i världen kör på blyfri bensin så minskar risken för global uppvärmning [FEL]	30	29

För ett av påståendena finns en markant könsskillnad, nämligen H. Det är 72% av pojkarna (skolår 9 och 3 gy sammanslagna) som gör korrekt bedömning, men bara 46% av flickorna.

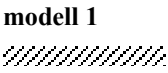
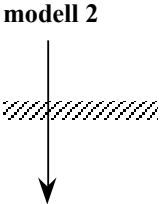
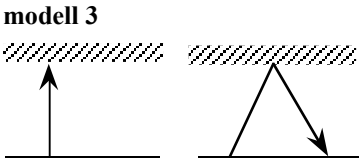
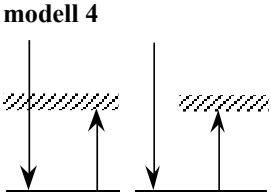
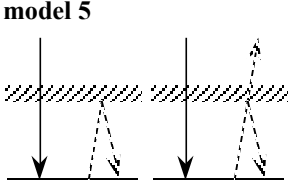
### *Vad är växthuseffekten?*

Följande fråga har ställts till elever i skolår 9 och 3 gy:

I många olika sammanhang talas det om växthuseffekten. Förklara med egna ord vad växthuseffekten är!

Vi har gjort en kategorisering som bygger på att ett antal komponenter måste integreras då man förklarar växthuseffekten. Dessa är inkommande strålning, utgående strålning, och ett hinder som utgör ett delsystem av atmosfären. Inkommande och utgående strålning passerar samma hinder, fast i olika riktning. Den förra kommer genom ganska lätt, den senare med svårighet. För att förklara

detta behöver man föra in olika egenskaper hos in- och utstrålning. Eleverna kan i sina svar ha med fler eller färre av dessa komponenter och i olika kombinationer. Avgivna svar indikerar följande alternativ eller modeller:

<p><b>modell 1</b></p> 	<p>ENBART ETT DELSYSTEM I ATMOSFÄREN Det blir ett skikt, lock etc. som isolerar, gör så att det blir varmt</p>
<p><b>modell 2</b></p> 	<p>INFLÖDE SAMT HINDER Mindre hinder (t. ex mindre ozon) ger mer instrålning, vilket gör att det blir varmare</p>
<p><b>modell 3</b></p> 	<p>UTFLÖDE SAMT HINDER Värme kommer inte ut/studsar tillbaka mot hinder</p>
<p><b>modell 4</b></p> 	<p>IN- OCH UTFLÖDE SAMT HINDER; INGEN SKILLNAD PÅ FLÖDENA NÄMNS Ibland inför eleverna hindret först när de talar om utflödet</p>
<p><b>modell 5</b></p> 	<p>IN- OCH UTFLÖDE MED OLIKA EGENSKAPER</p>

Figur 5.1. Olika elevmodeller för att förklara växthuseffekten.

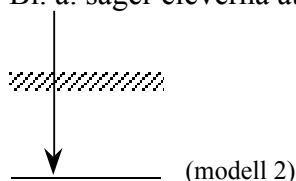
Kategoriseringen tar alltså sikte på elevernas förklaring av vad själva effekten är, ej orsaker till förskjutning av effekten och/eller följder av detta. Om svaret enbart beskriver sådana orsaker och/eller följder noteras dock detta i form av en särskild kategori.

*Elevernas svar*

Det är 201 elever i skolår 9 och 222 elever i år 3 på gymnasiet som försökt besvara vår fråga. Svaren har kategoriserats. En översikt ges nedan. För varje kategori anges först procentuella andelen elever för år 9, därefter motsvarande andel för år 3 gy. Varje elevsvar tillhör endast en kategori. En mer detaljerad kategorisering med exempel finns på Internet<sup>4</sup>.

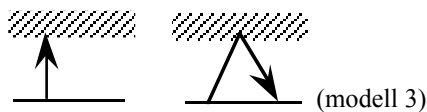
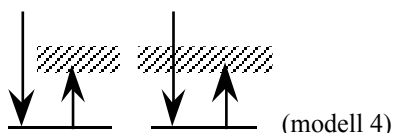
**A FÖRVÄXLING MED 'OZONEFFEKTEN' [13; 12]**

Bl. a. säger eleverna att mindre ozon ger mer instrålning, vilket gör det varmare

**B BESKRIVER ENBART FÖLJDER AV, OCH/ELLER ORSAKER TILL, VÄXTHUSEFFEKTEN ELLER DESS FÖRSTÄRKNING [15; 10]****C ASSOCIATION MELLAN (MER AV) NÅGOT (I ATMOSFÄREN) OCH UPPVÄRMNING [7; 6]**

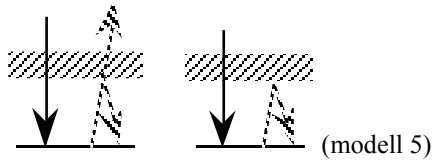
//////

\_\_\_\_\_ (modell 1)

**D VÄRME KOMMER INTE UT (STANNAR KVAR)/STUDSAR TILLBAKA PÅ GRUND AV HINDER [13; 19]****E ÅTERKASTNING AV SOLSTRÅLNING/VÄRME HINDRAS AV NÅGOT (DET SOM KOMMER IN KOMMER INTE UT, HÅLLS KVAR ETC). SAMMA ORD (OFTAST) FÖR 'INPUT' OCH 'OUTPUT' [13; 24]**



**F INFLÖDE OCH UTFLÖDE ÄR OLIKA (BETECKNAS MED OLIKA ORD); UTFLÖDE HINDRAS/REDUCERAS [1; 5]**



**ÖVRIGT [40; 25]**  
(Merparten ej besvarat)

*Växthuseffekten eller dess förskjutning?*

En del elever försöker förklara växthuseffektens förskjutning, snarare än själva effekten. Det är cirka 10 % av eleverna i respektive skolår som i sina svar tydligt behandlar växthuseffekten som sådan, och ibland också dess förskjutning, på ett sådant sätt att man förstår att han eller hon är medveten om skillnaden mellan dessa båda fenomen, t. ex.:

–Växthuseffekten påverkas av bilgaser, förbränning av kol m. m. Det är koldioxiden som gör att växthuseffekten ökar. När växthuseffekten ökar så höjs medeltemperaturen, detta gör bl. a. att isen smälter vid polerna och att vattennivån höjs. (år 3 gy )

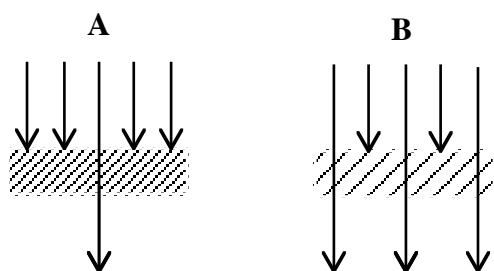
Det är cirka 40% respektive 50 % av eleverna i år 9 respektive 3 som ger uttryck enbart för växthuseffektens förstärkning, t. ex.:

–Växthuseffekten är den effekt som blir på grund av att vi människor släpper ut för mycket t. ex. koldioxid. (år 9)

Övriga svar gäller 'ozoneffekten', ingen effekt alls eller är omöjliga att tolka med avseende på om eleven avser växthuseffekten som sådan eller dess förskjutning.

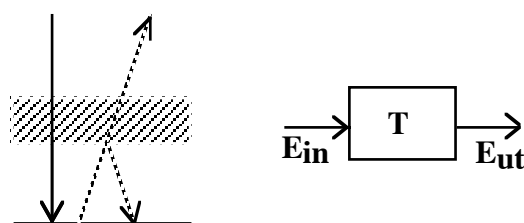
## Ozonmodellen, växthusmodellen och skolans undervisning

### Ozonlagrets roll och växthuseffekten



Figur 5.2. 'Ozonmodellen'

Betrakta grundstrukturen i en förklaring av ozonlagrets roll (figur 5.2). Ett hinder (ozon) stoppar mycket av den farliga UV-strålningen (se A). Om hindret tunnast ut kan mer strålning komma igenom (se B). Modellen är enkel och stämmer väl överens med vardagserfarenheter – mindre hinder gör det lättare att komma fram.



Figur 5.3. 'Växthusmodellen'

En förklaring av växthuseffekten är mer komplicerad. Kortvågig strålning från solen passerar växthusgaser i atmosfären och värmer jorden. Men värmestrålningen från jordytan går inte rätt ut i universum. Den är nämligen långvågig och växelverkar därför med växthusgaser på ett sådant sätt att en del av värme-strålningen går tillbaka till jorden.

Planeteten får alltså ett extra inflöde, vilket gör den varmare med än utan atmosfär.

In- och utflöde reglerar sig själva till balans. Betrakta en kropp som mottar och avger strålning (fig 5.3). Om  $E_{in} = E_{ut}$  är temperaturen  $T$  konstant. Om  $E_{in} > E_{ut}$  ökar  $T$ . Då ökar  $E_{ut}$  (ju varmare, desto mer värmeutstrålning), tills  $E_{in}$  och  $E_{ut}$  åter är lika. Då blir temperaturen åter konstant, men nu med ett högre värde.

Antag nu att eleverna har, eller lätt skapar, 'ozonmodellen' men inte 'växthusmodellen'. Detta förklarar att de i stort sett klarar frågor om ozonproblematiken bra. Exempelvis är det så många som 76% av eleverna i år 3 gy som använder 'ozonmodellen' (se tabell 5.1, kategorierna 'strålning' eller 'UV-strålning') då de förklarar varför det är ett problem att ozonlagret tunnast ut, vilket i sin tur torde bidra till att svarets detaljer också blir korrekta. För övrigt noteras en markant kunskapsutveckling från år 5 och uppåt (tabell 5.1).

Vad kan då hända om man står inför frågor om växthuseffekten utan tillgång till den mer komplicerade modellen i figur 5.3? Man kan tänka sig att eleven hört talas om global uppvärmning, att polarisarna kommer att smälta, att utsläpp och avgaser har med detta att göra o. s. v. Vidare antas att ozonmodellen, genom sin anknytning till miljöfrågor, mentalt ligger nära dessa kunskapsbitar. Om man kopplar ihop allt detta kan följande mönster framträda: Ozonlagret tunnast ut

genom att skadas av olika utsläpp. Då kommer mer strålning igenom, vilket gör det varmare.

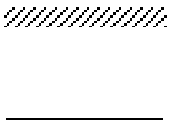
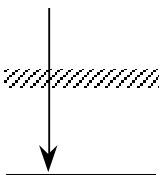
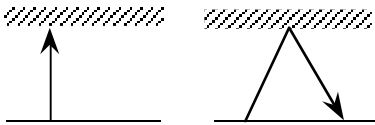
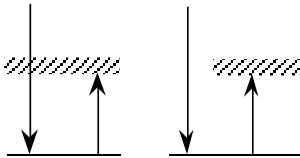
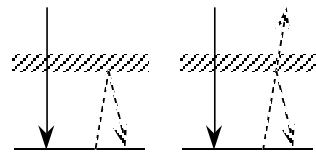
Det finns en hel del tecken på att eleverna faktiskt resonerar på detta sätt. På vår öppna ozonfråga är det cirka 20% som skriver om 'geofysiska effekter' vilkas innebörd är uppvärmning på grund av att ozonskiktet tunnas ut (tabell 5.1). Då det gäller att med egna ord förklara växthuseffekten är det cirka 10% som för fram ozonmodellen.

Också vissa felaktiga svar på en del av våra nio påståenden om människan och atmosfären kan förstås om man antar att eleverna använder ozonmodellen. Det mest uppenbara är att cirka 80 % bejakar påståendet att 'Uttunnningen av ozonlagret är en viktig orsak till den globala uppvärmningen'. Och om eleverna tror på detta torde det vara naturligt att instämna i att 'om växthuseffekten ökar kommer fler människor att få hudcancer'. Det är cirka 60% av eleverna som gör så. Se tabell 5.3!

Vidare noteras att om eleverna använder ozonmodellen för växthuseffekten, så kan det ligga nära till hands att tänka sig att koldioxid, som i media ofta nämns som orsak till denna effekt, gör att ozonlagret tunnas ut. Cirka 60% av eleverna anser detta. Måhända tänker eleverna på ett analogt sätt då de tar ställning till påståendet 'om alla bilar i världen kör på blyfri bensin så minskar risken för global uppvärmning'. Det är 70% som bejakar påståendet. Kanske de uppfattar bly som ett mycket miljöfarligt ämne, vilket kan skada ozonlagret så att det blir tunnare.

Eleverna tycks alltså använda ozonmodellen både i rätt och fel sammanhang. Men också andra modeller förekommer i deras svar, vilket figur 5.1 visar.

Det är inte någon stor del av eleverna som använder de mer utvecklade modellerna 4 och 5 i nämnda figur. Detta kan man förvisso beklaga, men det är mer givande att fundera över de möjligheter som våra undersökningsresultat öppnar. Man skulle t. ex. kunna börja ämnesområdet genom att låta smågrupper diskutera sig fram till en beskrivning av vad växthuseffekten är och sedan redovisa inför klassen. Uppgiften är rimlig eftersom denna effekt är föremål för diskussioner och kommentarer i media. Man kan vänta sig att åtminstone en del av de fem modellerna dyker upp i gruppernas redovisning. Läraren, och kanske andra elever, har då anledning att ställa en del frågor som utmanar de redovisade modellerna. Förslag till sådana ges i figur 5.4 nedan. Frågorna till modell 1 går ut på att stimulera introduktion av flöden eller strålar. Frågorna till de andra modellerna syftar till att vidareutveckla påbörjat flödes- eller strålningstänkande.

<p><b>modell 1</b></p> 	<p><i>Det blir ett skikt, lock etc som isolerar, gör så att det blir varmt</i></p> <p>–Varifrån kommer värmen?  –Hur går det till då locket isolerar?  –Hur går det till då värmen försvinner om locket försvinner?</p>
<p><b>modell 2</b></p> 	<p><i>Mindre hinder – mer instrålning – varmare</i></p> <p>–Om det bara kommit in strålning i hundratals år, borde då inte jorden genom tiderna bara ha blivit varmare och varmare i jämn takt?</p>
<p><b>modell 3</b></p> 	<p><i>Värme kommer inte ut/studsar tillbaka mot hinder</i></p> <p>–Varifrån kommer värmen?  –Om värmen inte kommer ut, borde då inte jorden bli märkbart varmare och varmare?</p>
<p><b>modell 4</b></p> 	<p><i>In- och utflöde samt hinder. Ingen skillnad på flödena.</i></p> <p>–Hur kommer det sig att flödet/strålningen kommer in men inte ut genom samma atmosfär?  –Om flödet inte kommer ut, borde då inte jorden bli märkbart varmare och varmare? Det är ju påfyllnad hela tiden...</p>
<p><b>modell 5</b></p> 	<p><i>In- och utflöde med olika egenskaper</i></p> <p>Om eleven använder den vänstra varianten av modell 5:</p> <p>–Om flödet inte kommer ut, borde då inte jorden bli märkbart varmare och varmare? Det är ju påfyllnad hela tiden...</p>

**Figur 5.4** Frågor för att stimulera utveckling av modeller för växthuseffekten.

En undervisning i vilken dessa och liknande frågor är levande och föremål för diskussion kan förväntas stimulera begreppsutveckling.

## Hotet om klimatändring

### Teknikoptimism eller försiktighet?

Vi har gett följande uppgift till elever i skolår 9 och 3 gy:

I tidningar och TV talas det en del om växthuseffekten. Utan denna skulle jorden vara mycket kall och omöjlig att bo på. Men det finns också en risk för att människans utsläpp av s. k. växthusgaser förstärker den naturliga växthuseffekten så mycket att klimatet på jorden blir varmare. Det kan leda till torka inom stora jordbruksområden och översvämningar av kuster där det bor mycket folk. Men forskarna är inte säkra. Många anser att vi är på väg in i ett varmare klimat och att orsaken är människans utsläpp av växthusgaser. Andra tvivlar på detta. Vad skall man göra i detta läge? Både vanligt folk och experter har olika åsikter.

#### Grupp A

En del tycker att inga speciella åtgärder behöver vidtas just nu. Om det visar sig att klimatet ändras får man med teknikens hjälp anpassa sig efterhand som ändringarna kommer. Så har människan gjort under hela sin historia.

#### Grupp B

Andra tycker att man skall ta problemet lite lagom på allvar och göra sådant som inte är så kostsamt men som minskar risken för de skador som hotar. Men om man i dag säkert visste att klimatet håller på att bli varmare på grund av människans aktiviteter, så är de åtgärder som grupp B föreslår inte tillräckliga för att förhindra skadeverkningar. De bara mildrar dem en del.

#### Grupp C

Ytterligare andra menar att man skall ta hotet på fullt allvar redan nu, trots att någon säkerhet inte finns. Det kan betyda stora och kostsamma omställningar, och sänkt levnadsstandard. Men det är ett pris som måste betalas, menar grupp C. Det är fel att chansa när det gäller framtiden. Till vilken av grupperna hör du?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> Jag tycker som grupp A | <input type="radio"/> Jag struntar i hotet. Jag orkar inte |
| <input type="radio"/> Jag tycker som grupp B | engagera mig   |
| <input type="radio"/> Jag tycker som grupp C | <input type="radio"/> Jag har en annan åsikt               |

Skriv ned hur du resonerar då du tar ställning! Om du klickat i 'annan åsikt' så berätta också vilken din åsikt är.

Då eleverna löste denna, liksom övriga uppgifter som redovisas i detta avsnitt, diskuterade de dem först två och två. Därefter svarade var och en för sig. Alla uppgifter i detta avsnitt kom tidsmässigt efter dem som redovisats tidigare i kapitel 5.

Hur eleverna valt alternativ framgår av tabell 5.4

Tabell 5.4. Hur kan man förhålla sig till hotet om klimatändring till följd av utsläpp av växthusgaser? Procentuell fördelning av elever på olika alternativ, skolårsvis och könsvis.

	SKOLÅR		KÖN	
	9 (n=315)	3 gy (n=333)	pojkar (n=300)	flickor (n=340)
• vidta inga åtgärder nu – tekniken löser problemen om de kommer	7	8	9	6
• ta hotet på visst allvar – vidta mindre kostsamma åtgärder nu	42	35	40	37
• ta hotet på fullt allvar – vidta stora och kostsamma åtgärder	38	47	34	50
• strunta i hotet – ingenting att engagera sig i	7	5	8	4
• annat	6	6	9	4

En tydlig könsskillnad noteras – flickorna tar hotet på större allvar än pojkarna.

Då eleverna redovisar hur de resonerar vid sitt ställningstagande upprepar de ofta argument som redan getts i uppgiften. Av de elever som har annan åsikt är det cirka en tredjedel som på ett eller annat sätt placerar sig mellan grupp B och grupp C.

### *Vilka utsläppsnivåer för I- respektive U-land?*

Vi har gett följande uppgift till elever i år 9 respektive år 3 gy<sup>5</sup>:

Låt oss nu gå lite närmare in på vad man skulle kunna göra för att motverka en förstärkning av växthuseffekten. En viktig s. k. växthusgas är koldioxid. Det blir mer koldioxid i atmosfären år från år, vilket bidrar till en förstärkning av växthuseffekten. Orsaken till det årliga tillskottet är människans förbränning av fossila bränslen i t. ex. bilar, flygplan, kol- och oljekraftverk och värmepannor. Högt industrialiserade länder har stora utsläpp av koldioxid per person och år, t. ex. USA: 19,3 ton, Australien 15,3 ton, Japan 8,8 ton, Sverige 8,0 ton. [Redaktionell anmärkning: Värdena är från 1994, Svenskt värde skall vara 5,9. Se vidare not 5]

I utvecklingsländer är utsläppen betydligt mindre per person och år, t. ex. Brasilien: 1,4 ton, Indien: 0,9 ton.

Forskare och andra experter anser att utsläppstakten bara bör vara cirka 1 ton per person och år för att inte växthuseffekten skall skena iväg helt okontrollerat. Enighet råder inte bland experterna, men många anser att det är bråttom att ställa om.

Tänk dig att du deltar i en världskonferens om vad jordens länder skall få göra i detta läge. Fem förslag har lagts fram för i-länder och fem för u-länder.

Vilket förslag för i-länder kommer du att rösta på? Vilket för u-länder?

#### I-LÄNDER SKALL

- A. skära ned sina utsläpp kraftigt till cirka 1 ton per person och år
- B. skära ned sina utsläpp ganska kraftigt till några få ton per person och år
- C. skära ned sina utsläpp något
- D. hålla sig på dagens utsläppsnivå
- E. få släppa ut så mycket de vill

#### U-LÄNDER SKALL

- A. inte få släppa ut mer än cirka 1 ton per person och år
- B. få släppa ut några få ton per person och år, men inte mer
- C. få släppa ut flera ton per person och år, men inte så mycket som i-länderna nu gör
- D. få släppa ut så mycket per person och år som i-länderna nu gör
- E. få släppa ut så mycket de vill

En översikt över hur eleverna svarat ges i tabell 5.5.

Tabell 5.5. Hur skall utsläpp av koldioxid per person och år begränsas i u-land respektive i-land? Procentuell fördelning av elever på olika alternativ. Skolår 9 (n = 328 ) och 3 gy (n= 309) sammanslagna.

		U - L A N D				
		A. cirka 1 ton	B. några få ton	C. flera ton, men mindre än i-land	D. som i-land nu	E. ingen begräns- ning
I-	A. ner till cirka 1 ton	21	6	2	1	1
L	B. ner till några få ton	16	32	4	3	0
A	C. minska något	3	6	3	1	0
N	D. oförändrat	0	0	0	0	0
D	E. ingen begränsning	0	0	0	0	1

Man kan slå samman svarsalternativ enligt följande:

I-land: Kraftig begränsning (A + B), liten eller ingen begränsning (C+D+E)

U-land: Kraftig begränsning (A + B), liten eller ingen begränsning (C+D+E)

Detta ger den resultatbild som framgår av tabell 5.6

Tabell 5.6. Hur skall utsläpp av koldioxid per person och år begränsas i u-land respektive i-land? Procentuell fördelning av elever på olika alternativ, skolårsvis och könsvi.

	SKOLÅR		KÖN	
	9 (n=309)	3 gy (n=328)	pojkar (n=297)	flickor (n=332)
• kraftig begränsning för både u-land och i-land	73	77	68	81
• kraftig begränsning enbart för u-land	13	7	12	7
• kraftig begränsning enbart för i-land	9	11	11	9
• liten eller ingen begränsning för såväl u- som i-land	5	6	8	2

En tydlig könsskillnad noteras. Flickorna förordar i större utsträckning än pojkarna en kraftig begränsning av utsläpp både för u- och i-land



De elever som valde utsläppsalternativ A eller B för i-länder fick en följdfråga: Hur många år anser du att det skall få gå innan nedskärningen är helt genomförd? Av berörda elever svarade 97% på frågan. Resultatet framgår av tabell 5.7.

Tabell 5.7. Hur många år skall få gå innan nedskärningen av i-länders koldioxidutsläpp är helt genomförd? Procentuell fördelning av elever på olika alternativ, årkursvis och könsvis.

	SKOLÅR		KÖN	
	år 9 (n=252)	år 3 gy (n=275)	pojkar (n=230)	flickor (n=292)
max 5 år	19	20	17	22
max 10 år	43	43	41	44
max 25 år	23	25	28	22
max 50 år	11	8	10	9
max 75 år	1	3	2	2
100 år och mer	4	1	3	2

### *Konsekvenser för I-land*

Efter det att eleverna valt utsläppsalternativ ställdes de inför följande fråga:

Vilka blir konsekvenserna av att man genomför det alternativ du valt för i-länder?

Elevernas svar har kategoriserats. Som huvudkategorier har vi identifierat ett antal sektorer av omvärlden som konsekvenserna gäller (A t. o. m. F). Ett elevsvar kan ibland höra till två eller flera huvudkategorier. I tabell 5.8 ges en översiktlig framställning av kategoriseringen. Mer detaljer finns på Internet<sup>6</sup>.

Det är 99% av eleverna som anser att i-länderna skall skära ned sina koldioxidutsläpp, oftast mycket men ibland mindre (se tabell 5.5). Därför pekar elevernas konsekvenser åt samma håll, om än i varierande grad.

Tabell 5.8. Konsekvenser för i-länder av olika utsläppsalternativ. Översikt av sektorer som konsekvenserna gäller, samt procentuella andelen elever skolårsvis som beaktat respektive sektor i sitt svar.

KATEGORI	år 9 (n=318)	år 3 gy (n=334)
A. SOCIAL SEKTOR (sänkt standard, ändrad arbetsmarknad, protester)	19	28
B. TRANSPORTER (mindre bilåkning, mer kollektivtrafik)	23	19
C. MILJÖ/HÄLSA (mindre utsläpp, bättre miljö)	23	12
D. INDUSTRI/TILLVERKNING/FORSKNING (mindre produktion, nedläggningar, miljö- vänlig forskning)	17	16
E. ENERGI (övergång till miljövänligt bränsle, mindre fossila bränslen, sparande)	11	15
F. EKONOMI (omställningen kostar mycket)	10	16
ALLMÄNT UTTRYCKTA KONSEKVENSER	17	16
ÖVRIGT	12	25
EJ BESVARAT	15	11

För huvudkategorierna A t. o. m. F är flickornas procenttal i genomsnitt 5 enheter högre än pojkarnas.

Ett mått på hur brett eleverna tänker om konsekvenser av sina utsläppsalternativ är antalet huvudkategorier som de har med i sina svar. Detta redovisas i tabell 5.9.

Tabell 5.9. Hur många huvudkategorier har eleverna med i sina svar angående konsekvenser för i-land? Procentuell fördelning på antalet huvudkategorier skolårsvis och könsvis.

ANTAL HUVUDKATEGORIER	SKOLÅR		KÖN		
	9 (n=318)	3 gy (n=334)	pojkar (n=302)	flickor (n=334)	
0	33	31	40	26	Antal huvudkategorier per elev: år 9: 1,0    pojkar: 0,9 år 3: 1,1    flickor: 1,2
1	39	39	38	40	
2	20	21	18	23	
3	7	8	4	11	
4	0	1	0	1	

Vi noterar den tydliga könsskillnaden. En elev har 0 huvudkategorier om han/hon inte svarat, ingår i enbart 'övrigt' eller 'allmänt uttryckta konsekvenser'

Den nu gjorda analysen har inte uppmärksammat eventuella relationer mellan konsekvenser, som eleven uttrycker. Jämför följande svar:

–Ja levnadsstandarden måste sänkas betydligt. Vi måste satsa betydligt mer på miljövänliga artiklar, bilar mm. Vi måste även hitta miljövänliga energikällor, använda oss av vatten, vind och solen. Fabrikers utsläpp måste också minimeras betydligt.

–...Vidare så när det är nästan ingen som får köra bil så behövs inte bilindustrin, det leder till minskad stålproduktion. ...

Det första svaret består av ett antal konsekvenser, men eleven uttrycker inte några samband mellan dessa. Det andra visar ett konsekvenstänkande: ingen bilkörning leder till att bilindustrin inte behövs, vilket i sin tur leder till att stålproduktionen minskar.

Emellertid kan man inte säga att det första svaret är tecken på att konsekvenstänkande saknas. Eleven svarar ju på frågan vilka konsekvenserna blir av att man genomför ett visst utsläppsalternativ. Men det andra svaret går lite längre. Eleven anger konsekvenser av en konsekvens. Man kan säga att det första svaret bara innehåller primära konsekvenser (i förhållande till den fråga eleven besvarar). Det andra innehåller också sekundära konsekvenser.

Vi har uppskattat andelen svar som innehåller sekundära konsekvenser. För år 9 är den 15% och för år 3 gy 17%. För pojkar är den 8% och för flickor 23%.

### *Konsekvenser för U-land*

Efter att eleverna valt utsläppsalternativ ställdes också denna fråga:

Vilka blir konsekvenserna av att man genomför det alternativ du valt för u-länder?

Elevernas svar har kategoriserats. Som huvudkategorier har vi identifierat ett antal sektorer av omvärlden som konsekvenserna gäller (A t. o. m. F). Ett elevsvar kan ibland höra till två eller flera huvudkategorier. I tabell 5.10 ges en översiktlig framställning av kategoriseringen. Mer detaljer finns på Internet.<sup>7</sup>

Det är 81% av eleverna som har valt alternativen 'ett ton' eller 'några få ton'. Övriga förordar större utsläpp av koldioxid. Beroende på alternativ blir konsekvenserna olika. Vi har dock inte studerat detta närmare.

Tabell 5.10. Konsekvenser för u-länder av olika utsläppsalternativ. Översikt av sektorer som konsekvenserna gäller, samt procentuella andelen elever skolårsvis som beaktat respektive sektor i sitt svar.

KATEGORI	år 9 (n=318)	år 3 gy (n=334)
A. MILJÖ/HÄLSA (mindre utsläpp, bättre miljö)	22	14
B. SOCIAL SEKTOR (långsam utveckling, avstå från i-standard)	12	17
C. INDUSTRI/PRODUKTION (miljövänlig produktion)	6	10
D. EKONOMI (omställningen kostar mycket)	6	10
E. TRANSPORTER (mindre bilåkning, mer kollektivtrafik)	3	3
F. ENERGI (alternativ energi)	1	1
ALLMÄNT UTTRYCKTA KONSEKVENSER	39	36
ÖVRIGT	17	22
EJ BESVARAT	17	18

Liksom för i-land redovisas antalet huvudkategorier som eleverna har med i sina svar. Se tabell 5.11

Tabell 5.11. Hur många huvudkategorier har eleverna med i sina svar angående konsekvenser för u-land? Procentuell fördelning av elever på antalet huvudkomponenter skolårsvis och könsvis.

ANTAL HUVUDKATEGORIER	SKOLÅR		KÖN		
	9 (n=318)	3 gy (n=334)	pojkar (n=302)	flickor (n=342)	
<b>0</b>	57	55	58	54	Antal huvudkategorier per elev
<b>1</b>	38	37	37	37	
<b>2</b>	4	8	5	7	
<b>3</b>	0	0	0	1	
<b>4</b>	0	0	0	1	

år 9: 0,5	pojkar: 0,5
år 3: 0,5	flickor: 0,6

En elev har 0 huvudkategorier om han/hon inte svarat, ingår i 'övrigt' eller 'allmänt uttryckta konsekvenser'

## *Diskussion*

### *Hotet om klimatändring*

Att bedöma hotet om en pågående klimatändring till följd av växthuseffektens förskjutning är förvisso inte lätt för gemene man. Många forskare menar sig ha underlag för att påstå att vårt klot värms upp på grund av människans utsläpp av växthusgaser, men det finns också de som argumenterar för att hotet är betydligt överdrivet.

För elevernas del kan vi konstatera att de tar hotet på visst eller fullt allvar. För den senare gruppen gäller (se tabell 5.4) dels att den ökar med ökande ålder (38% i år 9, 47% i år 3 gy) dels att den innehåller betydligt mer flickor än pojkar (34% pojkar, 50 % flickor).

Då det gäller att bestämma utsläppsnivåer av koldioxid för i- och u-länder är eleverna vida radikalare än de internationella överenskommelser som hittills gjorts. Cirka 75% förordar en kraftig begränsning för såväl i- som u-land, och flickorna i betydligt högre utsträckning än pojkarna. Och de tycker att det skall gå i rask takt. Typvärdet för de elever som förordar en kraftig nedskärning för i-länderna är 10 år.

Man kan misstänka att åsikten om radikal begränsning i kombination med den raska takten är ett tecken på att eleverna inte riktigt förmår tänka sig in i vad denna omställning betyder för olika länder. Svaren på frågorna om konsekvenserna för i-länder av de valda utsläppsalternativen pekar i samma riktning. Visserligen har komponentlistan för hela elevgruppen en betydande bredd, både i år 9 och i år 3 gy. Men om vi går till den enskilde eleven blir bilden en annan. Dels har han eller hon oftast få huvudkategorier i sina svar, dels är tänkandet för det mesta begränsat till det vi benämnt 'primärkonsekvenser'. Konsekvenser av konsekvenserna tas mera sällan upp.

Denna bild blir än mer accentuerad då vi betraktar svaren för u-land. En bidragande orsak kan vara att eleverna saknar egna konkreta erfarenheter av hur det är att leva i ett sådant land. Några elever reflekterar över de sociala och utvecklingsmässiga problem som en kraftig begränsning av koldioxidutsläpp kan medföra för utvecklingsländerna, men de flesta gör det inte.

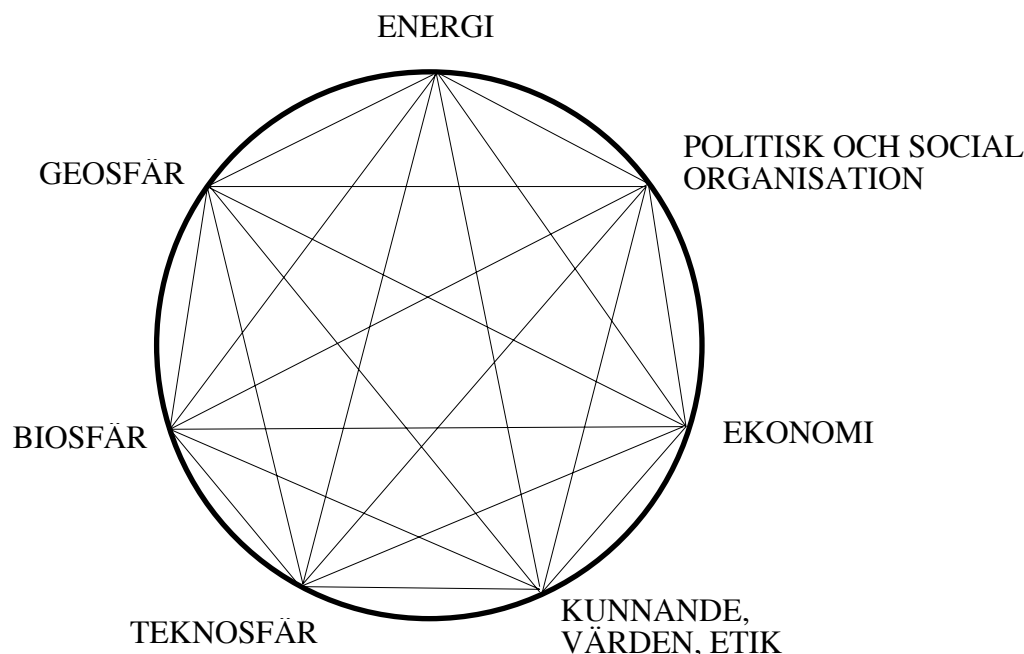
Med anledning av den erhållna svarsbilden har vi två reflektioner om undervisningen. Den ena är att skolan måhända tydligare än vad som nu är fallet behöver klargöra de enorma skillnader som finns mellan världens rika och fattiga länder (se avsnittet 'Vår värld i några trender' i kapitel 1), och att tillgång på energi är nödvändig för materiell utveckling. Undervisningen om fossil och förnybar energi i naturvetenskapen och den om olikheter mellan i- och u-länder i samhällsvetenskapliga ämnen kan här med fördel länkas samman i syfte att åstadkomma fördjupad förståelse för u-ländernas situation.

Den andra reflektionen är att skolan skulle kunna hjälpa eleverna att betrakta omvärlden som en systemväv, vars delar på olika sätt hänger ihop och påverkar varandra. En utgångspunkt för en diskussion kan vara figur 5.5. Denna består av två delar, en fysisk (materia och energi) och en psykologisk-social (kunnande och värderingar samt politisk, ekonomisk och social organisation). Till den fysiska omvärlden hör geosfären, som består av hydro-, atmo- och litosfär. Biosfären är alla levande organismer. Teknosfären är alla av människan tillverkade objekt och system, alltifrån knappålar till Internet. Ett viktigt begrepp för att beskriva teknosfären är 'infrastruktur', som har stor inverkan på hur samhället utvecklas.

Om en bild liknande den i figur 5.5 blir levande för eleverna, så kan den fungera som ett vaccin mot allför enkla analyser av konsekvenser. Naturligtvis är den bara ett hjälpmedel för att strukturera problemställningar. I varje aktuellt fall måste man dessutom ha många specifika kunskaper.

Ett numera klassiskt exempel på systemtänkande av efterfrågat slag är byggandet av ett stort objekt i teknosfären, nämligen Voltadammen i Ghana. Den är resultatet av politiska och ekonomiska beslut, och byggd tack vare avancerat teknologiskt-naturvetenskapligt kunnande och en välutvecklad social organisation. Den påverkar hydrosfären – en mycket stor konstgjord sjö bildades ovanför dammen. Detta i sin tur ledde till påverkan på litosfären – ökat tryck och

spänningar i jordskorpan med risk för jordskalv. Jordens energiflöde blir annorlunda – lägesenergi hos systemet vatten-jord omvandlas nu till elektrisk. Cirka 100 000 personer måste flyttas. Gamla stamkulturer gick under, samtidigt som nya sociala möjligheter uppstod, t. ex. genom utbildning och nya arbetstillfällen.



Figur 5.5. Illustration av begreppet systemväv.

Två undervisningsmetoder ligger nära till hands när det gäller att låta eleverna pröva på konsekvenstänkande med hjälp av systemvävar. De är fallstudier och simuleringar. Ytterligare en har redan antytts, nämligen att eleverna i smågrupper bearbetar ett problem, t. ex. våra två frågor om konsekvenser för i- och u-land av olika utsläppsalternativ, och sedan redovisar för klassen. Enskilt kanske en elevs bidrag är litet, men om flera drar sitt strå till stacken vidgas perspektivet och konsekvenserna blir många och förgrenade ut i olika aspekter av omvärlden. Den kollektiva bredd som finns i en klass kan med andra ord stimulera individuell kunskapsutveckling.

ANMÄRKNING: För den intresserade har vi sammanställt följande information (<http://na-serv.did.gu.se/U98/kom2.htm>) om människans utsläpp av koldioxid:

1. Koldioxidutsläpp per år från varje kvadratgrad av jordytan, 1980 och 1990
2. Koldioxidutsläpp per år från Sverige (1850-1996)
3. Koldioxidutsläpp per capita från Sverige, Norge och Danmark (1950-1996)
4. Koldioxidhalten i atmosfären vid Barrow, Alaska (1975-1997)
5. Koldioxidhalten i atmosfären år 1010 - 1975
6. Koldioxidhalten i atmosfären 160 000 år tillbaka i tiden





---

## MÄNNISKAN OCH VATTNETS KRETSLOPP

---

*Först ges en kort beskrivning av vattnets kretslopp och vattnets betydelse för liv. Sedan redovisas elevsvar på ett problem, vars lösning kräver att man mobiliserar en modell av vattencykeln. Svaren analyseras och diskuteras. Slutligen pläderas för att skolan i sin undervisning behandlar en utvidgad modell av vattencykeln, som betonar växelverkan mellan människans aktiviteter och vattnets kretslopp i naturen. Modellen är, liksom den av energiflödet på jorden i kapitel 4, ett exempel på en NTS-struktur.*

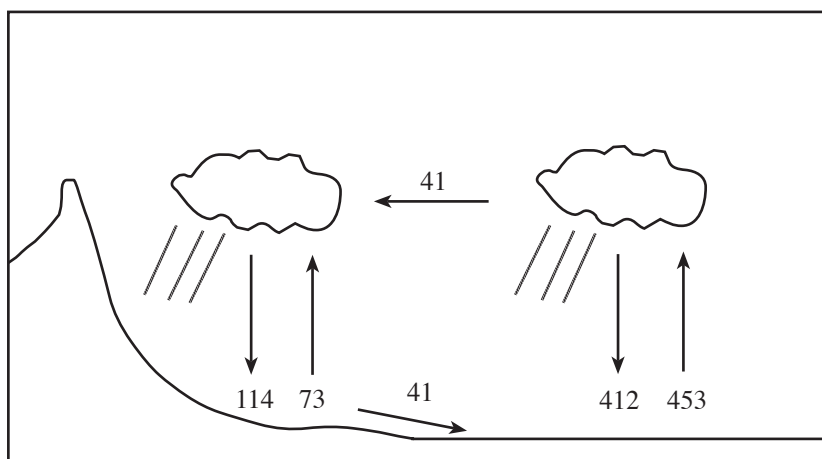
NTS = Natur–Teknik–Samhälle

### *Bakgrund*

Vårt klot kallas ibland för vattenplaneten, och förvisso finns det gott om vatten totalt sett. Havsvatten utgör den största andelen (97%). Om man fördelade allt havsvatten jämt över jordens yta skulle det få ett djup av 2,6 km. Resterande andel, som är sötvatten, finns i huvudsak som grundvatten och i inlandsisar.<sup>1,2</sup>

Utan vatten inget liv. Växterna behöver vatten som sådant för sin fotosyntes och för transporter inom växten men också salter som är lösta i det vatten växterna tar upp. Människan måste ha vatten för att upprätthålla sin vätskebalans - två tredjedelar av kroppsvikten utgörs av vatten i vilket otaliga livsviktiga processer äger rum. Och utan växternas uppbyggnad av energirika ämnen via fotosyntesen står inte bara växterna utan också vi och djuren utan föda. Kanske är det motiverat att utnämna reaktionen 'koldioxid + vatten + solenergi → stärkelse + syre' till både livets och skolans viktigaste kemiska reaktion.

Vattnet på jorden förflyttar sig hela tiden, om än i olika takt. Inlandsisar omsätts på 8000 år, atmosfärens vatten på någon vecka. Från havet avdunstar stora mängder och blir till osynlig vattenånga. Se figur 6.1, i vilken ungefärliga mängder per år är utsatta. Vattenången förflyttas, kondenserar och bildar moln som förs vidare med vindar. Efter hand faller vattnet ut som nederbörd över hav och land. Till den senare bidrar också vatten som avdunstat från växter, djur, vattendrag och sjöar. Man kan alltså säga att haven vattnar kontinenterna, men också att kontinenterna vattnar sig själva.



Figur 6.1. Vattnets kretslopp globalt. Siffrorna anger tusental kubikkilometer per år.<sup>3</sup>

Av vattnet som faller ned på land rinner en del vidare som ytvatten. Resten går ned i marken, där en del binds och kan tas upp av växternas rötter. Det som återstår sjunker vidare ner till grundvattnet. Genom sin växelverkan med marken blir vattnet näringsrikt. En del av denna näring transporteras med floder till havet, där den underhåller näringskedjor av vikt för exempelvis fisket. Nederbördens fördelning över tid (t. ex. regnperiod och torrår) och rum (t. ex. de andelar som blir yt-, mark- respektive grundvatten) är av avgörande betydelse för vilka ekosystem som kan utvecklas i givna områden.

### *Vatten till kontinenterna och näring till haven*

Vi har gett följande fråga till elever i skolår 9 och 3 gy:

På vår jord finns hav och kontinenter. Om dessa brukar man säga att haven vattnar kontinenterna och att kontinenterna förser haven med näringsämnen. Förklara hur detta hänger ihop så noga du kan.

Elevernas svar har kategoriserats. En översikt av funna kategorier ges i tabell 6.1. Mer detaljer redovisas på Internet.<sup>4</sup> Ett elevsvar tillhör endast till en kategori. Det är 387 elever i år 9 och 445 elever i år 3 på gymnasiet som försökt besvara vår fråga.

Tabell 6.1. Hur det kan komma sig att haven vattnar kontinenterna och att kontinenterna försörjer haven med näring? Skolårsvis fördelning på svars-kategorier (%).

KATEGORI	år 9	år 3 gy
	(n=387)	(n=445)
A BERÖR BARA ATT HAVEN FÅR NÄRING	3	2
B BERÖR BARA ATT KONTINENTERNAS FÅR VATTEN	10	6
C BERÖR BÅDE ATT HAVEN FÅR NÄRING OCH ATT KONTINENTERNAS FÅR VATTEN MEN UTAN KRETSLOPPSTÄNKANDE	21	18
D KRETSLOPP MED FELAKTIGHETER	2	2
E ACCEPTABEL VATTENCYKEL, MEN <u>UTAN</u> NÄRINGSTRANSPORT LAND - HAV	3	4
F ACCEPTABEL VATTENCYKEL <u>MED</u> NÄRINGSTRANSPORT LAND - HAV	18	33
ÖVRIGT	8	10
EJ BESVARAT/VET EJ	35	24

Vad som skall betraktas som ett acceptabelt svar på uppgiften kan naturligtvis alltid diskuteras. Vi ansätter som kriterium kategori F. Då får vi den resultatbild som framgår av tabell 6.2.

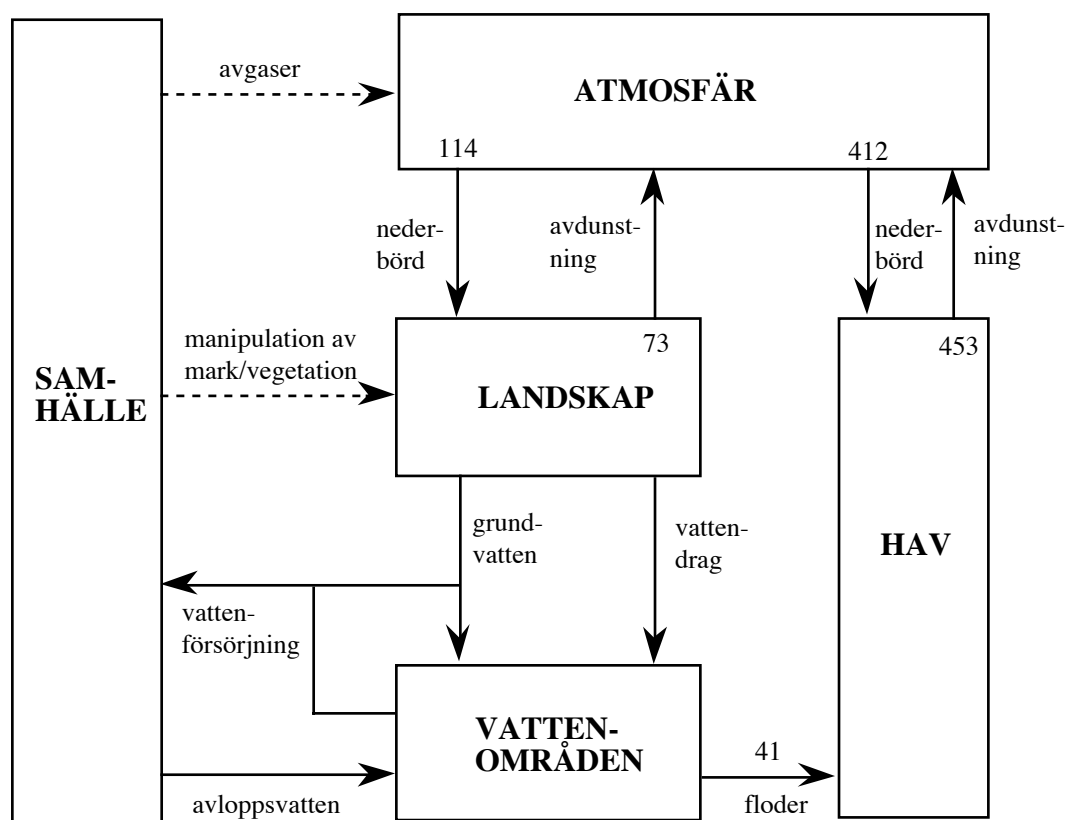
Tabell 6.2. Procentuella andelar acceptabelt svar på vattencykel-problemet för olika elevgrupper.

år 9		år 3 gy	
N-val (n=124)	annat val (n=263)	N-program (n=100)	annat program (n=345)
29	13	60	25

## Diskussion

Då man betraktar tabell 6.1 kan man förvisso tycka att resultatet är ganska dåligt. Ett positivt drag är dock de tecken på kunskapsutveckling som är för handen. Andelen acceptabla svar fördubblas för båda grupperna från år 9 till år 3 gy. Det är osannolikt att detta beror på något annat än undervisning – den globala vattencykeln torde knappast vara föremål för diskussioner i vardagslivet.

Man kan undra varför eleverna inte svarar bättre än de gör. En möjlig förklaring är att de i undervisningen mött vattencykeln som en isolerad företeelse och inte som ett system som växelverkar med mark, vegetation och samhälle, och därför kan användas gång efter annan i olika sammanhang. Den gängse läroboksmodellen brukar se ut ungefär som den i figur 6.1. Den fokuserar bara vattnets fasändringar, inte interaktioner med omgivningen. Den motsvarar kategori E. En modell med större integrativ potential har förts fram av hydrologen Malin Falkenmark. Poängen med hennes modell är att den kopplar samman människans många aktiviteter med vattnets kretslopp i naturen och lyfter fram vattnets växelverkan med landskapet.<sup>5</sup> Se figur 6.2!



Figur 6.2. Utvecklad modell av globala vattencykeln. Siffrorna anger tusental kubikkilometer per år.

Människan ingriper i vattencykeln genom fysiska och kemiska störningar. De förra innebär påverkan av nederbördens uppdelning genom förändring av växttäckning och mark. Kemiska störningar är utsläpp av ämnen som löses i det cirkulerande vattnet. Utsläpp av gaser i atmosfären (t. ex.  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ) kan leda till att dessa löser sig i vattendroppar, varvid utspädd syra bildas. Manipulation av mark och vegetation kan leda till att överskott av salter (t. ex. nitrat och fosfat) och gifter för bekämpning av skadeinsekter löser sig och går vidare till grundvatten och vattendrag. Ämnen i avloppsvatten kan transporteras till vattenområden och via floder till havet.



---

## *MÄNNISKAN OCH DEN BIOLOGISKA MÅNGFALDEN*

---

Först summeras aktuella kunskaper och ståndpunkter angående storleken på den biologiska mångfalden, vilken betydelse den har för människan och vilka utrotningshot som föreligger. Sedan redovisas och diskuteras hur eleverna bedömer sex påståenden om den biologiska mångfalden och hur de svarar på en fråga om vad det beror på att arter i våra dagar dör ut i snabb takt jämfört med tidigare epoker i livets historia. Vi redovisar också i vilken utsträckning de anser det vara ett problem att arter dör ut och varför. Vunna resultat diskuteras ur bl. a. undervisningssynpunkt.

### *Bakgrund*<sup>1</sup>

Livets evolution började för 3,5 miljarder år sedan. Under årmiljonernas lopp har fler och fler arter uppstått, men inte kontinuerligt. Kraftiga tillbakagångar har inträffat, t. ex. för 240 miljoner år sedan, då mellan 77 och 96 procent av alla marina djurarter dog ut.

Dagens biologiska mångfald är den största någonsin. Olika uppskattningar av storleken föreligger. Antalet kategoriserade arter av djur, växter, svampar, bakterier och andra organismer är cirka 1,8 miljoner, och antalet som återstår att registrera antas ligga mellan 4 och 40 miljoner. Den artrikaste klassen är insekter. Provinsen ryggradsdjur uppgår till cirka 50 000. Mer än hälften av alla arter bedöms leva i tropiska regnskogar. De är extremt artrika när det gäller insekter och blommande växter.

Vårt klot framstår alltså ur biologisk synpunkt som relativt utforskat, och det gör naturligtvis uppskattningar av den takt i vilken arter dör ut till ett vanskligt

företag. Den naturliga utrotningstakten anses vara en art vart fjärde år räknat på en miljon arter. Om det nu på jorden finns 4 miljoner arter, så skulle alltså den naturliga takten vara en art om året. Uppskattningar av de nuvarande utrotningstakten varierar från 1000 till 100 000 om året. Det är inte möjligt för en icke specialist att kritiskt bedöma dessa estimat. Frågan om utrotningstakten är kontroversiell bland experter.

Ett omfattande arbete utförs för att kartlägga vilka arter som är utrotningshotade. Världen över publiceras s. k. 'Red data books', som innehåller uppgifter om djurarter som riskerar att dö ut. Ett exempel är IUCN (World Conservation Union) Red List of Threatened Animals. Bl. a. finns uppgifter om cirka 18.000 arter av ryggradsdjur. Av dessa bedöms 734 arter av fiskar, 124 av groddjur, 250 av kräldjur, 1107 av fåglar och 1096 av däggdjur som hotade. Man har två underkategorier till hotade, nämligen 'vulnerable to extinction' och 'immediate danger of extinction'.<sup>2</sup>

Det största hotet mot biologisk mångfald anses vara utplåning av boplatser, eller 'habitat' som den tekniska termen lyder. Ett välkänt exempel är avverkningen av tropisk regnskog för att få virke och jord att odla. Harvardbiologen Edward Wilson uppger i en artikel från 1990<sup>3</sup> att det totala regnskogstäckets på jorden reducerats till 55% av sin ursprungliga yta, räknat från förhistorisk tid, och att minskningstakten nu är cirka 100 000 kvadratkilometer per år, vilket motsvarar 1%. Food and Agriculture Organization (FAO) uppger 0,7% under 90-talet.<sup>4</sup> Också andra typer av skog kalhuggs, vilket leder till fragmentering och förstörelse av habitat. Men totalt sett har jordens skogstäckes bara minskat med någon enstaka procent sedan 60-talet.<sup>5</sup> Statistiken anses dock vara osäker, bl. a. beroende på att det är problematiskt att definiera vad man skall mena med skog.

Anläggning av stora dammar är ett annat exempel på förändring av habitat. Det kanske unika växt- och djurlivet i en dalgång kan dränkas under vatten. Strömförhållanden, näringstransport och annat kan förändra livsbetingelser nedströms.

Allmänt sett växer jordens befolkning, och människans behov av material, energi och mark för odlingar, djurhållning och anläggningar ökar. Skogar, grässlätter, våtmarker och annat omvandlas och fragmenteras. Det kan nämnas att Europa under historisk tid reducerat sin skogsareal med 50-70% för att få åkermark, material och bränsle.<sup>6</sup>

Ett annat hot är överexploatering genom jakt och fiske. Särskilt fiskar är i fara. Uppskattningar pekar på att cirka en tredjedel av alla fiskarter är utrotningshotade<sup>7</sup>. Människans utsläpp av föroreningar är ytterligare ett hot, som dock inte anses lika allvarligt som de övriga som nämnts.

Är det då ett problem att arter dör ut? Inte för livet som sådant, som kan förväntas fortgå i någon form, trots att en betydande mängd arter dör ut. Men människan har en del att tänka på. Vi är totalt beroende av andra arter för vår överlevnad och har därför god anledning att handskas varsamt med den biologiska bas som är vår



livsförutsättning, i all synnerhet som trycket på denna från en växande befolkning ökar. Följande lista över 'varor' och 'tjänster' som människan erhåller från ekologiska system är i detta sammanhang tankeväckande<sup>8</sup>:

#### Varor

- Vegetabiliska livsmedel
- Animaliska livsmedel
- Fibrer av olika typer
- Bränslereserver av olika typer
- Vitaminer
- Antibiotika
- Färskvatten
- Proteiner
- m. m.

#### Tjänster

- Fixering av solenergi
- Näringsämnesupplagring, koncentrerande processer
- Näringsämnesomvandling, kvalificerad substanssyntes
- Substanscirkulation, nedbrytning
- Reproduktion
- Vidmakthållande och förnyelse av genetiska bibliotek
- m. m.

I litteraturen påpekas att människans föda har en genetiskt smal bas. Exempelvis anför Hubendick<sup>9</sup> att cirka 15 arter producerar 90% av mänsklighetens föda. Vete, ris och majs levererar hälften av allt födoprotein och mer än hälften av den energi som bärs av födan.

Som tidigare antytts är jordens ekosystem inte kända i alla sina aspekter och detaljer. Vi har helt enkelt inte vetenskap om alla naturresurser ('varor' och 'tjänster') som vi utnyttjar eller skulle kunna använda oss av. Man kan se organismvärlden som en kunskapsbank, som skapats av tre miljarder års evolution, och i vilken informationen är lagrad i form av olika DNA-koder. Med denna metafor för ögonen kan man uppleva utrotning av arter som minst lika obehagligt som bokbål.

Men man kan också fråga sig om det är så förfärligt att Brasilien avverkat cirka 13% av sin regnskog sedan denna process började för några årtionden sedan när vi europeer tagit för oss över hälften av Europas skogstäckte.

## Sex påståenden om biologisk mångfald

Vi har gett följande uppgift till elever i år 9 och år 3 på gymnasiet.

'Biologisk mångfald' är alla levande organismer på vår jord. Alla växtarter och alla djurarter ingår i den biologiska mångfalden. Vad är rätt och vad är fel om biologisk mångfald? Använd följande alternativ då du svarar:

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Jag är säker på att det är rätt | 3. Jag tror att det är fel        |
| 2. Jag tror att det är rätt        | 4. Jag är säker på att det är fel |

(Här följer så i tur och ordning sex påståenden, se vidare tabell 7.1. Eleven markerar sitt alternativ genom att klicka – den elektroniska motsvarigheten till att kryssa i.)

Då tabell 7.1 konstruerats har vi betraktat val av alternativ 1 och 2 som att eleven bedömer ett påstående som rätt, och 3 och 4 som fel. I tabellen anges också inom parentes vad som är den korrekta bedömningen av varje påstående. Andelen elever som gjort en felaktig bedömning fås genom att fylla upp tabellens procenttal till hundra.

Tabell 7.1. Är påståendet rätt eller fel? Procentuella andelen elever i skolår 5, 9 respektive 3 gy som gjort korrekta bedömningar.

PÅSTÅENDE	år 5 n=287	år 9 n=196	år 3 gy n=220
A. Mer än hälften av alla arter på vår jord beräknas leva i tropiska regnskogar [RÄTT]	69	82	82
B. Arter av levande organismer dör i våra dagar ut i snabbare takt än någonsin under människans historia [RÄTT]	-	77	86
C. Det finns många arter på jorden, men uppskattningar pekar mot att antalet arter inte överskrider 750 000 [FEL]	50	61	70
D. Den föda som jordens alla människor livnär sig på kommer i huvudsak från mindre än 100 olika arter [RÄTT]	58	61	59
E. Människans ökande användning av naturresurser gör att den biologiska mångfalden minskar [RÄTT]	-	77	85
F. Att bevara den biologiska mångfald vi har är nödvändigt för att inte livet på jorden skall dö ut [FEL]	17	12	10

## *Vad beror det på att arter på vår jord dör ut i snabb takt?*

Vi har ställt följande fråga till elever i skolår 5, 9 respektive 3 gy.

Runt hela vår jord finns miljontals olika arter av levande organismer. För närvarande dör arter ut i snabb takt. Det går snabbare än någonsin tidigare i människans historia. Vad beror det på att arter på vår jord dör ut i snabb takt?

Elevernas svar har kategoriserats. Ett antal huvudkategorier har identifierats (A t. o. m. E). Ett elevsvar kan ibland höra till två eller flera huvudkategorier. I tabell 7.2 ges en översiktlig framställning av kategoriseringen. Mer detaljer redovisas på Internet.<sup>10</sup>

Tabell 7.2. Vad beror det på att arter dör ut i snabb takt? Skolårsvis fördelning på förklaringskategorier (%).

KATEGORI	år 5 (n=289)	år 9 (n=195)	år 3 gy (n=223)
A. MÄNNISKANS HANDLINGAR ALLMÄNT (människan egoistisk, förstör, exploaterar)	10	24	36
B. JAKT (ÄVEN FISKE) (vanlig jakt, tjuvjakt)	38	35	31
C. BRIST PÅ VAD ORGANISMERNAS BEHÖVER (ORGANISMPERSPEKTIV) (brist på mat, näring, vatten)	21	12	17
D. MILJÖFÖRÄNDRINGAR (utsläpp av förorenande ämnen, skogsskövling, markskövling)	55	78	76
E. ANPASSNINGSPROBLEM OCH NATURLIGT URVAL (EVOLUTIONSPERSPEKTIV) (miljön ändras så snabbt att arten inte hinner anpassa sig)	0	8	15
ÖVRIGT	11	6	7

Ett mått på hur brett en elev tänker om orsaker till artutrotning är antalet huvudkategorier per elev. Dessa medeltal är år 5: 1,4; år 9: 1,6; år 3 gy: 1,8.

### *Kvalitéer i elevernas orsakstänkande*

I uppgiften efterfrågas ett klarläggande av vad det beror på att arter dör ut i snabb takt. Därför är det intressant att studera strukturen i det orsakstänkande som eleverna ger uttryck för. Vi har funnit följande kategorier:

A. Uppräkning av orsaker

–Tjuvjakt, förorening, växthuseffekten, människans inkräktande på utrymme. (år 9)

B. Angiven orsak/orsaker leder till död

–Jag tror att det beror på att djurarterna dör ut av tjuvskytte, och att växtarterna dör ut av alla avgaser. (år 5)

Man kan se påpekandet att en orsak leder till död som en upprepning av en given förutsättning. De elever som bara räknar upp orsaker tycker kanske att de inte behöver skriva ner det som redan är givet. Men i förhållande till A uttrycker B-svaren ändå ett något mer utvecklat orsakstänkande.

C. Modell för orsak-verkan Eleven försöker förklara hur orsak och verkan (utrotning) hänger ihop.

–Först och främst har människan helt enkelt jagat så mycket så att djuren har blivit utrotade, eller så förgiftar vi dem genom utsläpp, antingen dör de direkt av det eller så har vi förgiftat deras mat eller vattnet de dricker eller lever i. Nedhuggning av skog har också bidragit till att djuren dör. Deras hem försvinner och de får ingen mat. (år 3 gy)

Ett svar kan i princip innehålla alla dessa tre komponenter samtidigt. För att inte göra analysen för komplicerad har följande kriterier ansatts:

A. Svaret innehåller bara uppräkning av faktorer, inget annat.

B. Eleven skriver att åtminstone någon angiven orsak leder till döden/utrotning. Uppräkning utan detta påpekande kan förekomma som en del av svaret.

C. Svaret innehåller åtminstone en förklaring av hur orsak och verkan (utrotning) hänger ihop. Också uppräkning utan förklaring kan förekomma i svaret, liksom påpekandet att en orsak leder till död/utrotning.

'Principen' är alltså att det mest avancerade inslaget i svaret får bestämma orsakskategorin.

Med dessa kriterier erhålls tabell 7.3

Tabell 7.3. Vilket orsakstänkande uttrycker eleverna? Procentuell fördelning av elever på alternativ, skolårsvis och könsvis.

ORSAKSTÄNKANDE	ÅR			KÖN	
	5 (n=289)	9 (n=195)	3 gy (n=223)	pojkar (n=329)	flickor (n=371)
bara uppräknig av orsaker	67	45	37	61	43
orsak leder till utrotning	14	16	17	15	17
modell för orsak-verkan	8	33	38	16	32
ingen orsak angiven	10	6	7	8	8

Det mer utvecklade orsakstänkande som en kausalmodell innebär ökar med åldern, och förekommer i högre grad hos flickor än pojkar. Denna könsskillnad är mest markant i år 3 gy.

### *Är det ett problem att arter dör ut?*

Vi har ställt följande fråga till elever i skolår 9 och 3 gy.

En del tycker att det är ett problem att arter dör ut. Andra tycker inte det. Vad anser du och varför?

Elevernas svar har kategoriserats. Ett antal huvudkategorier har identifierats (A t. o. m. F). Ett elevsvar kan ibland höra till två eller flera huvudkategorier. I tabell 7.4 ges en översiktlig framställning av kategoriseringen. Mer detaljer redovisas på Internet.<sup>11</sup>

Tabell 7.4. Är det ett problem eller ej att arter dör ut? Skolårsvis fördelning på svars-kategorier (%).

KATEGORI	år 9 (n=187)	år 3 gy (n=223)
A. INTE SÅ PROBLEMATISKT (beror på vilken art, naturligt i evolutionen)	19	15
B. PROBLEMKONSTATERANDE (det är ett problem; de flesta elever i denna kategori försöker också förklara varför)	55	49
C. MÄNNISKOCENTRERADE ARGUMENT (människan behöver arter, människan bör värna om naturen, det är tråkigt att arter dör ut)	53	54

Tabell 7.4 (forts)

KATEGORI	år 9 (n=187)	år 3 gy (n=223)
D. ARTERS RÄTT OCH VÄRDE (arter har rätt att leva, en art är oersättlig)	13	23
E. ARTER INGÅR I ETT SAMMANHANG/ KRETSLOPP (arter har en funktion, kretslopp och närings- kedjor rubbas om arter dör)	39	46
F EVOLUTIONSASPEKTER (minskade evolutionsmöjligheter, leder till allmän undergång)	10	18
ÖVRIGT	9	10

Som framgått av kategorischemat säger omkring hälften av eleverna explicit att det är ett problem att arter dör ut. En mindre del tycker inte att det är något att bekymra sig över. Beträffande övriga svar framgår det indirekt om eleven anser att artutrotning är ett problem eller ej. En översikt av olika ställningstaganden görs i tabell 7.3.

Tabell 7.5 Är det ett problem eller ej att arter dör ut? Fördelning av ståndpunkter på olika alternativ (%). År 9 och år 3 gy.

	år 9 n=187	år 3 gy n=223
obetingat ja	73	77
obetingat nej	6	2
både ja och nej	13	13
ej angivet	7	8

Vi har undersökt vilka subjekt eleverna använder i sina satser, då de förklarar varför, eller varför inte, det är ett problem att arter dör ut. Vanligast är 'art' (65%) Ganska vanligt är 'djur' (40%), under det att 'växt' förekommer relativt sällan (10%). Inga påtagliga skillnader mellan skolår 9 och 3 gy föreligger.

## *Diskussion*

Vi har i våra uppgifter definierat biologisk mångfald som 'alla levande organismer på vår jord'. Detta är inte uttömmande. Till diversiteten hör också genetisk variation inom en art, vilken kan vara nog så väsentlig för artens överlevnad i ett längre tidsperspektiv. Men med tanke på att våra frågor skall förstås av elever i år 5 tycker vi att den valda definitionen är acceptabel.

Beträffande våra sex påståenden (se tabell 7.1) noteras först att eleverna bedömer fem av dem ganska bra. Det är t. ex. cirka 80% som håller med om att hälften av alla arter på jorden lever i tropiska regnskogar, att arter i våra dagar dör ut i snabbare takt än tidigare i människans historia och att ökande användning av naturresurser är en anledning till artutrotning.

Men på en punkt har nästan alla elever fel. I motsats till vad de tror är det är inte nödvändigt att bevara den biologiska mångfald som finns för att livet som sådant skall bestå. Om inte annat visar evolutionens historia att livet gått vidare trots att en ansevärd mängd arter slagits ut. Hur kan man då förklara denna elevernas uppfattning? Möjligen har den att göra med en gammal 'myt', nämligen att artrikedom hos ett ekologiskt system medför stabilitet<sup>12</sup>. Denna tro kan leda till slutsatsen att artutrotning gör ekosystemen så instabila att de faller sönder och förstörs. Men relationen mellan stabilitet och diversitet är mer komplicerad än så. Ett exempel är barrskog på norra halvklotet, som är relativt artfattig. Om stora arealer av denna ödeläggs genom skogsbrand blir det ändå efter en tid återigen barrskog på den förstörda arealen, vilket är en form av stabilitet. Men motsvarande destruktion av den mycket artrika tropiska regnskogen leder inte till återkolonisation, dvs. regnskogen är i detta avseende, trots sin diversitet, instabil.

Eftersom de flesta elever i alla tre skolåren tänker sig att livet kommer att dö ut om inte mångfalden bevaras finns det goda skäl att ta upp detta i undervisningen, och i sammanhanget diskutera olika innebörder av såväl mångfald som stabilitet och vilka relationer som kan råda mellan dessa.

Så över till frågan om vad det beror på att arter på vår jord dör ut i snabb takt. Den vanligaste elevförklaringen har att göra med utsläpp av förorenande ämnen och följderna härav. Härnäst kommer 'skogsskövling/ markskövling'. Oftast är det avverkning av regnskog som nämns. En annan vanlig orsak enligt eleverna är jakt. Var och en av dessa tre anledningar nämns av cirka en tredjedel till hälften, ett relativt bra resultat. Vad man skulle kunna önska är att betydligt fler elever hade nämnt fragmentering, reduktion och destruktion av habitat. Eftersom dessa processer pågår i omvärlden och bidrar till att förändra biosfären är det skäl att på ett fördjupat sätt behandla dem i undervisningen. Exempelvis kan man ta upp relationen mellan antal arter och area. Biologer har t. ex. genom studier av öar funnit att om arean tiodubblas, så fördubblas antalet arter.<sup>13</sup> Reduktion av area leder relativt snabbt till att arter dör ut.

Det är positivt att en del elever betraktar problemet med artutrotning ur evolutionsperspektiv (se kategori E, som dock är ganska liten). Analysen utgår från arten i dess miljö. Om den senare förändras måste arten försöka anpassa sig, kortsiktigt genom att individer ändrar sina egenskaper inom de gränser som deras gener sätter, långsiktigt genom förändring av artens genpool till följd av naturligt urval. Om miljön på grund av människans aktiviteter ändras alltför snabbt och drastiskt hinner inte evolutionen genom naturligt urval att verka, vilket leder till utrotning.

På det strukturella planet noteras dels att relativt få huvudkategorier ingår i elevernas svar (medeltalen är mindre än två), dels att ett utvecklat orsakstänkande är tämligen sparsamt förekommande (se tabell 7.2 och 7.3). Det är givetvis en angelägenhet för hela skolan att försöka befrämja att eleverna uttrycker sig flerdimensionellt och tydligt när det gäller att förklara orsakssamband.

Slutligen till frågan om det är ett problem eller ej att arter dör ut. I grunden innebär ett ställningstagande att man uttrycker en värdering, även om viss vetenskaplig argumentation kan förekomma. Det är drygt hälften av eleverna som i sina svar visar uppskattning av, respekt för och omsorg om naturen med dess många arter (kategorierna C och D). I en del fall går eleverna så långt att de hävdar att alla arter har rätt att leva. Inför dessa resultat kan man göra reflektionen att det i människans historia inte var särskilt länge sedan som en helt annan attityd var dominerande. Människan ansågs ha rätt att härska inte bara över naturen utan också över sina förment svagare gelikar, vilket tog sig uttryck som livegenskap, slaveri och kolonialism. Den ödmjukare attityd som eleverna visar trycker vi är i linje med de normer och värden som uttalas i Lpo 94 och Lpf 94, nämligen att skolan skall sträva efter att varje elev visar respekt för och omsorg om såväl närmiljön som miljön i ett vidare perspektiv.

Respekt för naturen, närmare bestämt den 'ordning' som råder i denna, kommer också till uttryck i kategorin 'arter ingår i ett sammanhang/kretslopp'. Argumenten har vetenskapliga inslag, men är i grund och botten värderingar som innebär att man tycker att den bestående ordningen är bra och därför inte bör störas eller rubbas. Det framgår inte om eleverna är medvetna om att de uttrycker en värdering eller anser att det finns lagar för naturen som man bör välja att rätta sig efter. Det senare är principiellt omöjligt – finns det naturlagar har man inget val. De gäller oavsett människors vilja och intentioner. Livet som sådant går inte under för att det uppstår kraftiga rubbningar i dess system, den blir bara annorlunda. Detta kan vara positivt eller negativt för människan.

Det kan vara på sin plats att i undervisningen diskutera vetenskapliga teorier om naturen och värderingar av densamma, liksom frågan hur dessa är relaterade. Områden som evolution, genetik och ekologi torde kunna ge upphov till många animerade diskussioner om värderingar och vetenskap.



Ett negativt inslag i svarsbilden tycker vi är att få elever ger uttryck för människans beroende av naturen med dess mångfald av arter. Det är fråga om två underkategorier till C, kallade:

Människan behöver (har användning för) arter (allmänna ordalag eller mer preciserat, t. ex. mediciner)

Leder till människans undergång

Det är 20% av eleverna i såväl skolår 9 som 3 gy, som har med någon av dessa kategorier i sina motiveringar. Med tanke på människans totala beroende av andra arter framstår detta som en smula oroande. Vi har tidigare redogjort för fotosyntesens roll i människans energiförsörjning (kapitel 4). Utan växternas fotosyntes ingen föda. Vi har också, i början på detta kapitel, gett exempel på 'varor' och 'tjänster' som naturen tillhandahåller åt oss.

Bristande förståelse för människans beroende av växter och djur kommer ibland till direkta uttryck i elevernas svar:

–Det är klart ett problem. Vi förstör ju vår egen jord. Döende djur och växter är beviset på det, människan klarar sig alltid. (år 9)

En annan iakttagelse gäller artbegreppet. Som framgått av tabell 7.5 har vi studerat vilka subjekt eleverna använder i sina satser då de förklarar varför det är ett problem eller ej att arter dör ut. Det visar sig då att 'djur' förekommer som subjekt hos cirka 40% av eleverna, 'växt' bara i cirka 10%. Detta antyder att växterna och deras roll i jordens ekosystem kan behöva betonas mer i undervisningen, t. ex. då man diskuterar svårigheter och möjligheter när det gäller att bevara den biologiska mångfalden.



---

## RIKA OCH FATTIGA

---

*Först görs en genomgång av orsaker till global svält och fattigdom. Sedan redovisas hur elever besvarar några frågor på detta tema, särskilt vilka förklaringar de ger till att så många människor i världen svälter, trots att det finns mat. Vunna resultat kommenteras och diskuteras.*

### *Bakgrund*

Drygt 8 - 900 miljoner människor i utvecklingsländerna är ständigt undernärda, trots att det finns tillräckligt med mat för att föda hela jordens befolkning. Vad beror detta på? Huvudförklaringen är att människor svälter därför att de är fattiga. De har inte råd att köpa den mat som finns och därför får de svälta. Fattigdom är alltså grundorsaken till svälten i världen. För att förstå den måste man känna till orsaker till fattigdom.

### *Hur kan fattigdom förklaras?*

I diskussionen om orsaker till fattigdom brukar man skilja mellan förklaringar som utgår från interna förhållanden inom ett land och sådana som mer betonar externa, dvs. förhållanden mellan länder. En kombination av interna och externa förklaringsfaktorer är en tredje huvudlinje.

#### Interna förklaringsfaktorer

En viktig intern faktor är ojämn fördelning av resurser inom ett land. Grundorsaken är diktatur och en betydande ojämlikhet med avseende på fördelningen av den politiska och ekonomiska makten. I ett sådant politiskt system behöver inte makteliterna ta hänsyn till hungriga väljare. De kan, utan att behöva tänka på att bli återvalda, föra en politik som leder till att de fattiga blir allt fattigare medan de själva kan utöka sina rikedomar. Den indiske nationalekonomen Amartya Sen, nobelpristagare i ekonomi 1998, har uppmärksammat och klarlagt dessa omständigheter.

Till de interna fattigdomsförklaringarna räknas också förhållanden som rör befolkning och naturresurser. En orsakskedja kan vara att fattigdom uppstår eller fördjupas på grund av en kraftigt växande befolkning, som måste försörjas genom ett ökat resursuttag från mark och vatten. Detta i sin tur leder till erosion och annan markförstörelse som ytterligare begränsar livsmedelstillgången.

Bristande resurser inom ett land är en ganska vanlig förklaring till fattigdom. Ibland avses bristande kompetens eller egenskaper hos människorna i landet (folk är sjukliga, dåligt utbildade, saknar uthållighet, är korrupta etc.) men i första hand avses brister beträffande t. ex. tillgången på naturresurser, infrastruktur, hälsovård, industrier och högre utbildning. Brister i förvaltningskapacitet och i skatteuppbörd, samt en dåligt fungerande lagstiftning är andra interna förhållanden som brukar framhållas.

#### Externa förklaringsfaktorer

Ett resonemang som fokuserar de externa förklaringsfaktorerna kan förenklat se ut så här: Den globala arbetsfördelningen i dag innebär, generellt sett, att de flesta u-länders roll i världsekonomin är att producera råvaror och arbetsintensiva produkter för export till de rika länderna. Det internationella kapitalet, Världsbanken och de transnationella företagen stöder denna världsordning eftersom den tillväxt som genereras i första hand tillfaller den politiska och ekonomiska eliten i de rika industriländerna. Denna ordning förstärks av frihandeln och de handelsvillkor som gäller i världen, vilka i praktiken innebär att u-länderna får exportera livsmedel, råvaror och mineraler till låga priser och köpa bearbetade industrivaror och tjänster från i-världen till höga.

Denna världsordning har, menar en del forskare, sina rötter i kolonialismen och imperialismen. En förutsättning för dagens globala orättvisa världsordning är att dessa historiska dominans- och beroendeförhållanden fortfarande består, och genererar fattigdom i redan fattiga länder och rikedom i de rika. En sådan världsordning leder till att klyftorna mellan rika och fattiga länder ökar för varje årtionde.

#### Interna och externa förklaringar

De flesta som forskar om fattigdomens orsaker är överens om att det är en kombination av interna och externa förhållanden och relationer som förklarar fattigdomen i världen. Det finns inte en självklar huvudförklaring. Sambanden mellan interna och externa förklaringsfaktorer kan se ut på olika sätt.

Den vanligaste kopplingen är att den politiska och ekonomiska eliten i de rika länderna har nära relationer med motsvarande eliter i u-länder. De olika eliterna har ömsesidiga fördelar av att den nuvarande globala världsordningen upprätthålls. Därför kan vissa diktatorer i t. ex. Afrika och Mellanöstern sitta kvar vid makten och tillåtas att fortsätta med en politik som leder till att de fattiga i dessa länder blir allt fler och allt fattigare.

Ett annat samband mellan interna och externa förhållanden är kopplat till den s. k. skuldkrisen. Under 1970-talet gav de höjda oljeinkomsterna stora dollaröverskott som bankerna i väst måste låna ut för att tjäna mer pengar. De flesta u-länders makteliter tog tacksamt emot dessa lån eftersom räntan var låg och inflationen hög. Men så steg räntorna och inflationen gick ner samtidigt som någon ekonomiskt tillväxt inte hade skett i låntagarländerna. Det fanns inga pengar att betala tillbaks lånen med eftersom bl. a. korrupta makteliter i flera u-länder använt dessa pengar till lyxkonsumtion och/eller satt in dem på egna bankkonton.

Från början av 1980-talet fick därför FN genom sitt banksystem (Världsbanken och Valutafonden) gå in och låna ut pengar så att låntagarländerna kunde betala räntor och amorteringar på sina lån. Men det fanns olika villkor för att få dessa lån. Skuldländerna skulle skära ner den offentliga sektorn och ge mindre matsubventioner, länderna måste satsa på en exportinriktad produktion och de fria marknadskrafterna skulle få lösa obalanser i landets ekonomi. Ett annat krav var att värdet på landets valuta skulle skrivas ner, vilket innebär dyrare importvaror, lägre exportpriser, ökad inflation och risk för ökad arbetslöshet.

Effekterna av denna s k strukturanpassningspolitik har varit förödande för miljoner människor. Länderna söder om Sahara betalar exempelvis mer i räntor och amorteringar på sina skulder än vad de använder till hälsovård och utbildning. Det finns inga pengar i Afrikas länder för en mer massiv fattigdomsbekämpning så länge som de måste betala 40 miljoner dollar per dag för sina skulder. För varje dollar kontinentens länder får i bistånd, betalas tre tillbaka i form av räntor och amorteringar.

Sammanfattningsvis konstateras att när man skall förklara orsaker till fattigdom och svält så är det en ganska komplex kombination av interna och externa förhållanden som måste beaktas.

### *P- eller K-piller?<sup>1</sup>*

En flervalsfråga om motsättningar mellan i- och u-länder har getts till elever i skolår9 respektive 3 gy. Frågan och svarsfördelningen på fem givna alternativ framgår av tabell 8.1.

Tabell 8.1. Vid en stor konferens om världens problem sade en representant för de fattiga länderna: "Ni kommer till oss med P-piller för att vi skall föda färre barn. Vi skulle vilja ge er i de rika länderna K-piller som hindrar er från att konsumera så mycket." Med detta menade den som talade (välj det troligaste alternativet) Skolårsvis fördelning av elever på svarsalternativ (%). Rätt svar markerat med \*

Den talande menar att...	år 9 (n=184)	år 3 gy (n=223)
• det inte lönar sig att dela ut piller till de fattiga	3	1
• de fattiga inte har råd att köpa P-piller	2	2
• de rika bör äta K-piller så de blir mindre överviktiga	5	1
• de rikas konsumtion tär mer på jordens resurser än de fattigas barn *	66	74
• de rika borde ge de fattiga mat i stället för P-piller	25	21

Frågan belyser en av de spänningar som råder mellan i- och u-land när det gäller vilka åtgärder som bör vidtas för att åstadkomma en hållbar utveckling. Resultatet visar att eleverna har god förståelse för innebörden i det citerade yttrandet.

### *Andel undernärda i världen*

En annan flervalsfråga gällde andelen undernärda i världen. Frågan och svarsfördelningen på fem givna alternativ framgår av tabell 8.2.

Tabell 8.2. Ungefär hur stor del av alla människor i hela världen är ständigt undernärda, dvs. får inte tillräckligt med mat? Procentuell fördelning skolårsvis på alternativ. Rätt svar markerat med \*

ALTER-NATIV	år 5 (n=289)	år 9 (n=381)	år 3 gy (n=445)
5 %	3	4	3
15 % *	9	21	25
25 %	33	29	27
35 %	38	29	30
45 %	17	18	15

Eleverna tenderar att överskatta andelen svältande på vår jord. En förklaring kan vara att de via media har fått uppfattningen att svält är vanlig och att de i relation härtill tycker att 5 eller 15 procent framstår som något ganska lite (5 eller 15 procent rabatt känns som en droppe i havet...) Att 15 procent är så förfärande många som 900 miljoner kanske inte är den första tanke som inställer sig.

## *Varför svälter så många i världen trots att det finns mat?*

Vi har ställt följande fråga till elever i år 5, 9 och 3 gy:

Det går att få fram tillräckligt med mat i världen så att ingen skall behöva svälta. Men ändå svälter många miljoner människor. Vad tror du det beror på?

**Tabell 8.3.** Varför svälter så många människor i världen? Skolårsvis fördelning av elever på olika förklaringar (%).

FÖRKLARINGSKATEGORI	år 5 (n=289)	år 9 (n=201)	år 3 gy (n=223)
<b>FÖRKLARING SOM HAR ATT GÖRA MED FÖRHÅLLANDEN INOM ETT LAND ('INTERN' FÖRKLARING')</b>			
A. Individrelaterade bristförhållanden (människor svälter för att de är sjuka, fattiga, arbetslösa, eller pga. egoism och brist på engagemang hos landsmän)	38	26	16
B. Sociala resursbrister i landet (fattigdom, arbetslöshet, dålig utbildning och hälsovård)	17	18	11
C. Brister relaterade till näringsliv, infrastruktur och naturförhållanden	16	21	22
D. Politiska förhållanden (diktatur, dålig demokrati)	1	4	5
E. Orättvisor (Ojämn inkomstfördelningen, de rika vill ej dela med sig till de fattiga )	8	21	10
F Överbefolkning	2	8	4
<b>FÖRKLARING SOM HAR ATT GÖRA MED FÖRHÅLLANDEN MELLAN RIKA OCH FATTIGA LÄNDER ('EXTERN' FÖRKLARING)</b>			
A. Orättvis och ojämn fördelning av resurser mellan i-och u-länder	5	22	37
B. Ojämn maktresurser som gör att u-länder utnyttjas	0	4	13
C. Bristande engagemang för u-länder och svältande; bristande effektivitet i biståndet	5	12	19
D. Kolonialismen och imperialismen förklarar svälten	0	0	2
<b>KRIG OCH KONFLIKTER</b>			
A. Diverse förklaringar	24	7	8

Om procentalen summeras skolårsvis blir summan över hundra. Det beror på att ett elevsvar kan höra hemma i mer än en kategori. Att 'krig och konflikter' fått en kategori utanför 'intern' och 'extern' beror på att det är svårt att avgöra om eleverna avser inbördeskrig eller krig i allmänhet som förklaring till svält.

I tabell 8.4 ges ytterligare information om interna och externa förklaringar.

Tabell 8.4. 'Interna' och 'externa' förklaringar till svält. Skolårsvis fördelning av elever på alternativ (%).

ALTERNATIV	år 5 (n=289)	år 9 (n=201)	år 3 gy (n=223)
Enbart intern förklaring	68	53	32
Enbart extern förklaring	6	22	40
Både intern och extern förklaring	4	14	19

### *Exempel och kommentarer*

#### Interna förklaringar

Som framgår är interna förklaringar vanligt förekommande. Människor svälter därför att de är fattiga, arbetslösa och dåligt utbildade och för att de (u-) länder de lever i är fattiga i olika avseenden. Här följer några exempel på elevsvar:

- Det beror på att dom är fattiga. (år 5),
- För att dom inte har några jobb. (år 9),
- Det beror nog på att många varken kan läsa eller skriva. (år 9)
- För att länderna inte har råd att livnära sin befolkning. (år 9)
- Resursbrist i U-länderna. (år 3 gy)
- Industri och jordbruk är outvecklat. (år 9)
- Dåliga skördar orsakat av torka, översvämningar. (år 9)
- Brist på bördig jord och vatten i U-länderna. (år 3 gy)

Orättvisor inom länderna framhålls också av eleverna, t. ex.:

- Jag tycker att dom som är lite rika och har mat och sånt borde dela med sig. (år 5)
- Jo, det är därför att det finns en del människor som inte delar med sig. (år 9)
- De personer som har det gott ställt i u-länder roffar åt sig den mesta av den hjälp som skickas till dessa länder. (år 3 gy)

Värt att notera är också att så få anger 'för mycket folk' eller 'överbefolkning' som en förklaring till svälten. Detta är annars enligt våra erfarenheter en vanlig 'vardagsförklaring', som även förekommer i skolans läroböcker.



Amartya Sens förklaringar till fattigdom och svält (jfr sid 83), dvs. bristande demokrati eller diktatur i svältländer, uttrycks endast av 1%, 4% och 5% i år 5, 9 respektive 3 gy.

### Externa förklaringar

En ganska stor del av eleverna, företrädesvis i år 9 och 3 gy, är medvetna om att en viktig förklaring till svälten är de orättvisor och den ojämlikhet i resurser och makt som finns mellan rika och fattiga länder:

- Det är en sned fördelning på hela balansen med i-ländernas tillgångar och u-ländernas tillgångar, i-länderna lever i överflöd. (år 9)
- Fortfarande stor exploatering av de fattiga länderna. (år 3 gy)

Dessa externa förklaringar visar att eleverna till viss del är medvetna om att svält och fattigdom också handlar om ojämlikheter och obalanser i relationen i- och u-länder. Men någon kunskap om att dessa förhållanden har en historisk bakgrund redovisas inte. Det är endast fyra elever som har angett kolonialism eller imperialism som förklaring till att miljoner svälter i dag trots att det inte är någon brist på mat. Att inte fler elever ger någon historisk bakgrund och koppling till dagens fattigdom är förvånansvärt. Frågan är vilken roll skolan spelar i detta sammanhang?

### Ålderstrender och könsskillnader

De yngsta eleverna har som sina förklaringar huvudsakligen förhållanden inom länderna, främst bristande resurser bland de svältande. Orsaker på samhällsnivå förs också fram. Förklaringarna är konkreta – inga pengar, sjukdom, torka, krig m. m.

Med ökad ålder minskar de individbaserade förklaringarna och de samhällsstrukturella blir mer frekventa, såväl 'internt' som 'externt'. Detta innebär ökat abstrakt tänkande. Vi kan också iaktta ökat förklaringsdjup. Externa förklaringar är särskilt vanliga i år 3 gy (60% av eleverna).

På en punkt föreligger en distinkt könsskillnad:

Tabell 8.5. Procentuell andel pojkar respektive flickor inom år 5, 9 respektive 3 gy, som avger externa förklaringar till svälten i världen. [Inom parentes anges först antalet pojkar och sedan antalet flickor.]

år	pojkar	flickor
5 (136;149)	6	12
9 (84;113)	25	47
3 (108;110)	48	70

Måhända kan den markanta könsskillnaden förklaras av att flickorna är mer engagerade i miljö- och resursfrågor, och därmed mer motiverade att ta till sig skolans undervisning. Kanske är de också mer benägna att reflektera över bakomliggande orsaker.

### Värderingar

I en del svar uttrycks, mer eller mindre explicit, värderingar. Egoism, penningbegär och girighet värderas negativt:

- Jag tror att det beror på att vissa människor är själviska... (år 5)
- Att folk är för snåla och bara tänker på sig själva. Man vill ha det bra själv och sedan kan man kanske tänka på någon annan. (år 9)
- För att klyftan mellan de rika och de fattiga är alldeles för stor och majoriteten av de rika är för giriga att dela med sig. (år 3 gy)

I följande svar tycker vi oss se en önskan om en mer rättvis, solidarisk och jämlik värld:

- Att vi i västvärlden slösar så ohyggligt med resurser som i stället skulle kunna gå till den stora delen av befolkningen som idag inte har nog med föda m. m. för att klara sig. Vi lever i alldeles för stor överflöd, medan våra medmänniskor lever i nöd (år 3 gy)
- Resurserna är snedfördelade. Västvärlden har roffat åt sig alldeles för mycket, slösar och överkonsumerar. Vi utnyttjar u-länderna för att få så billiga varor som möjligt. (år 3 gy)

Svaren är bra exempel på hur skolans värdegrund kan ges ett personligt uttryck.

## *Varför är människor fattiga i Sverige?*

Vi har gett följande fråga till eleverna i år 5, 9 och 3 gy:

I de så kallade u-länderna lever miljoner människor i fattigdom. Men även i Sverige finns det människor som är fattiga. Vad tror du det beror på?

Elevernas förklaringar presenteras översiktligt i tabell 8.6.

Tabell 8.6. Varför är människor fattiga i Sverige? Skolårsvis fördelning av elever på olika förklaringar (%).

FÖRKLARINGSKATEGORI	SKOLÅR		
	5 (n=289)	9 (n=201)	3 gy (n=223)
<b>FÖRKLARINGAR SOM HAR ATT GÖRA MED FÖRHÅLLANDEN INOM SVERIGE ('INTERNA' FÖRKLARINGAR)</b>			
I. INDIVIDRELATERADE FÖRKLARINGAR			
A. Brister hos individen (människor är fattiga för att de är missbrukare, ej jobbar, ej kan sköta sin ekonomi, har vissa egenskaper)	13	25	26
II. SOCIALT RELATERADE FÖRKLARINGAR (FORTFARANDE INDIVIDFOKUS, MEN INTE LIKA MYCKET INDIVIDENS FEL)			
A. Individen är arbetslös	30	14	9
B. Individen har dålig utbildning och ekonomi	19	15	12
C. Dåligt socialt arv	4	6	6
III SAMHÄLLSRELATERADE FÖRKLARINGAR			
A. Arbetslösheten i samhället	30	49	37
B. Orättvisor och ojämlikhet	5	16	25
C. Maktförhållanden	1	3	8
D. Samhällsekonomiska omständigheter (höga skatter, låga löner, små bidrag, sparande)	10	14	29
E. Invandring	1	4	1
F. Ökade krav, hårdare samhälle	0	1	4
<b>FÖRKLARINGAR SOM HAR ATT GÖRA MED FÖRHÅLLANDEN MELLAN SVERIGE OCH ANDRA LÄNDER ('EXTERN' FÖRKLARINGAR)</b>			
A. Diverse förklaringar	1	1	2

### *Kommentarer*

Kategori I A är renodlat individfokuserad. Fattigdomen beror på den enskilda människans egenskaper och/eller beteenden. Man är fattig för att man inte skött sig ordentligt i skolan, inte vill arbeta, inte kan sköta sin ekonomi, är missbrukare, har sig själv att skylla, är handikappad, invandrare, uteliggare eller ensamstående. Några exempel på elevsvar får illustrera:

- En del människor struntar i att jobba... (år 9)
- På att de människorna inte kan ta ansvar för saker och ting dvs. PENGAR! kan de inte ta hand om sina pengar så t. ex. att betala hyra m. m. blir de vräkta. (år 9)

Kategori II är också individfokuserad, men det är inte lika mycket individens fel att han eller hon är fattig. Betrakta följande två elevsvar:

- Det kanske beror på att de inte har något jobb. (år 9)
- De har inte tillräckligt med utbildning... (år 9)

Tonen i dessa svar är annorlunda än i de två första som illustrerade kategori IA. Det är fortfarande individen som står i centrum, men man anar samhället.

Ett dåligt socialt arv kan uttryckas på följande sätt:

- Att dom kanske har fötts i en fattig familj. (år 5)
- De har hamnat snett i tillvaron från början i livet. Kanske haft problem hemma och sen inte orkat ta tag i sitt liv. (år 3 gy)

Kategori III innebär att det svenska samhället står i fokus. Dominerande i svarsbilden är hänvisningar till arbetslösheten. Svaren är ofta korthuggna; t. ex. 'Arbetslösheten' och 'För lite jobb'. Men också förklaringar som förlägger orsakerna till ekonomiska och politiska förhållanden i samhället finns, t. ex. orättvis fördelning, klasskillnader, nedskärningar i den offentliga sektorn, skattesystemet, höga priser, låga löner och de politiska aktörernas agerande.

- Staten sänker ju hela tiden socialbidraget. (år 9)
- Det beror på regeringens nedskärningar som de på senare år genomfört. I och med detta ökade socialt missanpassade och fattiga i Sverige. (år 3 gy)

Några elever talar om ett hårdnande samhällsklimat där många stöts ut:

I dagens samhälle orkar inte alla med stressen och farten så då kommer de lite efter och då stöter samhället ut dem... (år 3 gy)

Ett viktigt resultat är att endast 14 elever förklarar fattigdom i Sverige med att invandrare kommer hit och tar jobben från svenskarna.

Det är svårt att särskilja politiska och ekonomiska förklaringar eftersom de är så intimt sammankopplade. I elevernas svar nämns dock begreppet ekonomi betydligt oftare än begreppet politik. Det är få elever (kategori III C) som explicit för in politiska maktfaktorer och/eller partipolitik i sina förklaringar. Däremot finns det en ganska stor grupp (IIIB) som anger orättvisor och ojämlikhet i Sverige som förklaring till att vi har fattiga människor ibland oss:

- Därför att vårt välfärdssystem egentligen är skit. Vi tar inte från de rika och ger till de fattiga utan tvärtom. (år 3 gy)

Liksom på frågan om svälten i världen är flickorna mer benägna att gå ut i ett vidare sammanhang då de förklarar. Tabell 8.7 visar detta.

Tabell 8.7. Procentuell andel pojkar respektive flickor inom år 5, 9 respektive 3 gy, som avger förklaringar på samhällsnivå (kategori III) till fattigdom i Sverige. [Inom parentes anges först antalet pojkar och sedan antalet flickor för respektive skolår.]

skolår	pojkar	flickor
5 (136;149)	41	47
9 (84;113)	66	70
3 (108;110)	58	86

Vad är då rätt svar? Vi utfärdar inget sådant, eftersom förklaringar till arbetslösheten beror av de politiska glasögon med vilka man betraktar problemet. Vi vill dock framhålla att analysenheten då man funderar rimligtvis måste vara individen i samhället, dvs. ett utförligt svar bör ha både en individ- och en samhällskomponent. Vi har undersökt hur stor andel av eleverna i de olika skolåren som i sina svar endast anlägger ett individperspektiv (kategori I eller II), endast ett samhällsperspektiv (kategori III) samt båda perspektiven. Resultatet ges i tabell 8.8.

Tabell 8.8. Individ- och samhällsfokuserade förklaringar av fattigdom i Sverige. Skolårsvis fördelning av elever på alternativ (%).

ALTERNATIV	år 5 (n=289)	år 9 (n=201)	år 3 gy (n=223)
Enbart individperspektiv	44	23	22
Enbart samhällsperspektiv	36	45	49
Både individ- och samhällsperspektiv	8	22	24

### *En jämförelse mellan två svarsbilder*

Det har sitt intresse att jämföra hur eleverna förklarar svälten i världen och fattigdomen i Sverige. För detta ändamål har vi valt tre grova kategorier, nämligen 'individperspektiv', 'samhällsperspektiv inom landet' och 'internationellt perspektiv'. Definitionen av dessa framgår av tabell 8.9.

Tabell 8.9. Definition av tre kategorier ('/' betyder 'och/eller')

	Varför fattiga i Sverige?	Varför svält i världen?
INDIVIDPERSPEKTIV	Kategori I/II (tab 8.6)	Intern aspekt, kategori A (tab 8.3)
SAMHÄLLSPERSPEKTIV INOM LANDET	Kategori III (tab 8.6)	Intern aspekt, kategori B/C/ D/ E/ F (tab 8.3)
INTERNATIONELLT PERSPEKTIV	Externa förklaringar (tab 8.6)	Extern aspekt, kategori A/B/ C/ D (tab 8.3)

Den skolårsvisa fördelningen på de tre kategorierna blir då för respektive uppgift den som framgår av tabell 8.10.

Tabell 8.10. Skolårsvis fördelning av elever på olika kategorier (%).

	Varför fattiga i Sverige?			Varför svält i världen?		
	år 5	år 9	år 3 gy	år 5	år 9	år 3 gy
INDIVIDPERSPEKTIV	52	45	46	38	26	16
SAMHÄLLSPERSPEKTIV INOM LANDET	44	67	73	39	55	40
INTERNATIONELLT PERSPEKTIV	0	0	2	9	37	60

Först noteras att cirka hälften av eleverna har med ett individperspektiv när det gäller att förklara den svenska fattigdomen. Någon ålderstrend kan man inte tala om. Angående svälten i världen är individperspektivet mindre påfallande och det minskar i betydelse med åldern.

Förklaringen torde vara att erfarenheter av svensk fattigdom, förknippad med arbetslöshet och annan utslagning, görs i den egna levda vardagsvärlden. Släktingar eller bekanta får känna på problemen, och de diskuteras och kommenteras i det dagliga livet. Därför är individperspektivet levande för många elever när de försöker förklara varför det finns fattiga i Sverige. Svälten i världen är däremot en abstraktare företeelse.

Ett annat drag i tabellen är att samhällsperspektivet på båda uppgifterna ökar i betydelse med åldern. För svälten i världen kompletteras det med ett internationellt perspektiv. Denna ålderstrend, som är ett tecken på en positiv kunskapsutveckling, torde bero på skolans undervisning. Men en väsentlig brist noteras. Det internationella perspektivet saknas praktiskt taget helt när det gäller den svenska fattigdomen. Måhända utnyttjas inte fullt ut möjligheten att behandla

fattigdomen i världen och i Sverige parallellt. Det handlar i båda fallen bl. a. om makt och världsekonomi. Men ämnet är grannlaga. Att vara fattig är negativt, och en moraliserande attityd ligger på lur – fattig är man därför att man inte sköter sig. En undervisning om den svenska fattigdomens mekanismer kan också uppfattas som politiskt kontroversiell. Sådana frågor tvekar lärare att ta upp.

I läroböckerna existerar knappast några fattiga människor i Sverige. Däremot finns det mycket om i- och u-landsfrågor, vilket är i linje med styrdokumentet, som anger att de globala fattigdoms- och rättvisefrågorna skall ha stort utrymme. Men undervisning om i-och-u-länder är också den värderingsmässigt kontroversiell.

Att segla i detta oroliga didaktiska hav är inte så lätt. Om man ser utvecklingsmöjligheterna kan man lättare lägga ut en bra kurs, och här tycker vi att Vygotsky<sup>2</sup> kommer in i bilden. Han talade om två typer av sammanhang – det vardagliga och det vetenskapliga, och påpekade att de vardagliga begreppen är rika på erfarenhet men fattiga på generalitet, systematik och förklaringsförmåga. Med de vetenskapliga är det, ur den växande unga människans synpunkt, tvärt om. Vygotsky hade en stark tro på att skolans undervisning om vetenskapliga begrepp kunde påverka elevens mentala utveckling mot större abstraktionsförmåga och teoretisk insikt. Utvecklingens motor är, tänkte han sig, ett möte mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp. De senare, som är ett huvudinnehåll i skolans undervisning, stimulerar vardagsbegreppen att växa uppåt och bli mer allmängiltiga och systematiska. De vetenskapliga växer genom mötet neråt mot den levda erfarenheten och fylls då med innehåll.

Om man tillämpar detta på undervisning om fattigdomen i världen och i Sverige framträder en möjlighet. Förklaringar av fattigdom måste med nödvändighet ta vetenskapliga begrepp såsom samhälle, demokrati, makt och ömsesidigt beroende i anspråk. Då dessa begrepp introduceras och används kunde man försöka åstadkomma ett möte, i Vygotskys anda, mellan vetenskap och elevernas vardagserfarenheter av arbetslöshet och utslagning. Detta kan ge fördjupad förståelse för fattigdomens mekanismer både i Sverige och i världen.





---

## GLOBALA BEROENDEN OCH HANDELSMÖNSTER

---

*Först redogör vi för olika innebörder av internationellt beroende och hur handelsströmmarna flyter inom och mellan u- och i-länder. Sedan redovisas vad eleverna menar med att världens länder blir alltmer beroende av varandra och hur de uppskattar storleken på handeln i-i, i-u och u-u. Vunna resultat diskuteras.*

### *Bakgrund*

Ett av målen för grundskolan är att eleven skall ha kunskaper om länders och världsdelars ömsesidiga beroende av varandra. Ett liknande mål finns för gymnasiet – eleven skall ha kunskaper om internationell samverkan och globala samband. Därför har vi tagit med en fråga om vad som menas med att länderna i världen blir alltmer beroende av varandra, och en som efterfrågar storleken på vissa handelsströmmar. Här ges en bakgrund till dessa båda uppgifter.

### *Ekonomi och handel*

Länders beroende av varandra är en relation med flera dimensioner. Vi börjar med den som gäller ekonomi och handel genom att göra en historisk tillbakablick, som visar att termen beroende getts olika innebörder i ekonomisk teoribildning.

#### 50-60-tal

Efter andra världskrigets slut blev begreppet *komparativa kostnadsfördelar* allt viktigare för att beskriva hur man ville se relationen mellan länder. Innebörden var att varje land specialiserade sig på den produkt som det av olika skäl var 'bäst' på att producera – det hade störst kostnadsfördelar och kunde i förhållande till andra länder producera den billigare. De pengar man tjänade på specialisering skulle sedan användas för att köpa det gods som andra länder specialiserat sig på och som var internationellt billigast. Det s. k. *moderniseringsparadigmet* lanserades, vilket

innebar att u-länderna snabbast möjligt skulle lyftas till modern nivå genom att satsa på det man hade som komparativ fördel. En konsekvens av systemet är att man blir helt beroende av att andra producerar det man själv inte gör. Och för att systemet skall fungera måste inkomsterna från specialiseringen räcka till för den import som behövs.

I sin första form blev begreppet komparativa kostnadsfördelar hårt kritiserat för att det innebar en låsning av befintliga strukturer, t. ex. att vissa länder producerade råvaror medan andra ägnade sig åt att förädla produkter. Prisrelationen mellan dessa nivåer i tillverkningsprocessen var till den råvaruproducerandes nackdel. Specialiseringen innebar också att det fanns små möjligheter för en ny aktör att tränga sig in på marknaden. Komparativa kostnadsfördelar är idag en utvecklad och etablerad nationalekonomisk teori. Den anses tillhöra den mer borgeligt orienterade sidan av nationalekonomin.

### 60-tal

I protest mot ovanstående utvecklades under 60-talet den s. k. *beroendeskolan*. Denna sade att u-länderna var helt fast i ett handelssystem som de själva inte kunde påverka, och att de styrdes från i-länderna. De var helt beroende av i-ländernas välvilja. Förslag till förändring gick ut på att bryta kontakten med i-länderna. U-länderna skulle handla med varandra i ökad utsträckning.

Beroendeskolans analys av marknadsekonomin framstår i dag som alltför en-dimensionell. Den undervärderade svårigheterna för nya aktörer att ta sig in på arenan. Skolan kan sägas vara vänsterns motteori mot komparativa kostnadsfördelar.

### 70-80-tal

Under början av 80-talet tillsatte FN bl. a. Brandt-, Palme- och Brundland-kommissionen. De kom alla att diskutera termen *ömsesidigt beroende* (interdependens) gällande fred och säkerhet, ekonomi och handel samt miljö, vilket innebar ett försök att anlägga ett helhetsperspektiv på hur världens länder hänger samman. När det gällde ekonomi och handel försökte man väva ihop de två ovanstående ekonomiska synsätten. Man erkände u-ländernas beroende av industriländerna, men tillfogade att också i-länderna var starkt beroende av u-länder som marknader för avsalu och för inköp av produkter. Allt hängde ihop, och i-länderna tjänade inte på att u-länderna skulle misslyckas ekonomiskt. Den lämpliga åtgärden ansågs vara massiva resursöverföringar till u-länderna. Teorin om ömsesidigt beroende har kommit att betyda mycket för synen på u-ländernas situation, men lite för reell internationell ekonomisk politik.

### 90-tal

Eftersom försäljning och ekonomi blir mer och mer globala, liksom de kulturella uttrycken, så är begreppet för dagen globalisering. Ett inlägg i diskussionen är boken 'Globaliseringsfällan' som beskriver den ekonomiska och kulturella likriktningen som ett stort framtidsproblem.<sup>1</sup> På sikt kommer det att förlama utvecklingen av ekonomin, enligt författarna. På senare tid har även kritik mot

uttrycket globalisering kommit. Många menar att det är de gamla strukturerna för styrning som fortfarande gäller. Andra hävdar att den under efterkrigstiden alltmer tilltagande integration som skett mellan länder nu har kommit till ett stadium som är kvalitativt nytt. Man behöver nya redskap för att beskriva skeendet.

### *Andra former av beroende mellan länder*

Världens länder beror av varandra också i andra avseenden än handel och ekonomi. En uppenbar aspekt är miljöproblemen. Andra aspekter av betydelse är internationellt beroende är katastrofhjälp, fredsbevarande insatser, bistånd och annat som initieras både av enskilda länder och internationella organisationer. Kultur kommer också in i bilden – ett land är beroende av impulser utifrån för att utveckla exempelvis sin vetenskap, teknik och konst.

### *Handelsmönster*

Handelsströmmarnas storlek, riktningar och innehåll är viktiga indikatorer på tillståndet i världen. Två klara trender föreligger. Den första är att handeln globalt sett till största delen sker mellan i-länder, och har så gjort under relativt lång tid. Handeln mellan i- och u-länder utgör en relativt liten, och mellan u-länder mycket liten, andel av världshandeln. Man skulle kunna tro att detta handelsmönster befann sig i snabb förändring. Men så är det inte, om man ser över en tidsperiod som omfattar ett par decennier. Det bör framhållas att vi talar om relativa andelar, vilka alltså är tämligen konstanta. Världshandeln som sådan har ökat stadigt sedan 1950. Tillväxttakten är nu två procent per år.<sup>2</sup>

Den andra trenden är att världshandeln under efterkrigstiden förändrats markant vad gäller innehåll. Andelen råvaror har minskat från 50 till 20 procent, andelen insatsvaror, investeringsvaror och färdiga konsumtionsvaror har ökat från 50 till 80 procent.

Internationell handelsstatistik gör det möjligt att i detalj ange storleken på olika handelsströmmar, både procentuellt och i kronor.<sup>3</sup> Vi har gjort vissa beräkningar och redovisar dessa i tabell 9.1<sup>4</sup>.

Tabell 9.1 Handelsströmmar år 1996 i procent av den totala världshandeln.<sup>5</sup>

HANDEL	ANDEL (%)
Mellan i-länder enbart	≈ 50
mellan i- och u-länder	≈ 20
mellan u-länder enbart	≈ 5

## *Vad menas med att världens länder är beroende av varandra?*

Vi har gett följande fråga till elever i skolår 5, 9 och 3 gy:

Man brukar säga att länderna i världen blir alltmer beroende av varandra. Vad tror du man menar när man säger så? Förklara så noga du kan.

En översiktlig resultatbild ges av tabell 9.2

Tabell 9.2. Vad menas med att länderna i världen blir alltmer beroende av varandra? Skolårsvis fördelning av elever på olika förklaringar (%)

FÖRKLARINGSKATEGORI	år 5 (n=289)	år 9 (n=387)	år 3 gy (n=445)
<b>I. HANDEL OCH EKONOMI</b>			
A. Enkelt utbyte/införskaffande (Vi har inte, dom har; 'vetenskapliga' ord som handel, import, export, specialisering m. fl. nämns inte.)	12	18	18
B. Utvecklat utbyte (Vi har inte, dom har och vice versa, båda kan tjäna på det. Handel, export, import, specialisering, konkurrens nämns.)	10	21	25
C. Utvecklat utbyte med komplikationer (Det är inte säkert att alla tjänar på utbytet, det är mer komplicerat)	9	24	23
<b>II MILJÖ, FRED OCH HJÄLPVERKSAMHET</b>			
A. Miljö (ett lands utsläpp påverkar andra länders miljö)	5	11	16
B. Fred (stridande parter beror av av hjälp utifrån för fred)	4	3	2
C. Allmänna uttryck för att vi behöver varandra, behöver samarbeta, att interkulturell förståelse är bra	14	18	23
<b>III ANDRA UTTRYCK FÖR BEROENDE</b> (T. ex. turism, arbeta i andra länder, moderna kommunikationer, härma varandra)	24	15	20
<b>IV EJ BESVARAT/VET EJ</b>	29	18	12

Här följer exempel på hur elever svarat:

## **I. HANDEL OCH EKONOMI**

### **A. Enkelt byte/införskaffande**

–Att Sverige till exempel behöver spagetti från Italien och kläder från Estland (år 5)

### **B. Utvecklat byte**

–Alla länder har olika resurser av tillgångar t. ex. har arabienländerna mycket olja medan Sverige kanske har gott om järnmalm därför kan dom köpa av varandra och det tjänar dom båda på. (år 9) ['komparativa kostnads fördelar']

### **C. Utvecklat byte med komplikationer**

– Numera kan man färdas mycket snabbare mellan olika länder än vad man kunde förut. De gör att det är lättare att samarbeta och sälja varor till andra länder. Man blir beroende av om det "köpande landet" har tillräckligt bra ekonomi för att kunna köpa det "säljande landets" varor. Därmed påverkas även det säljande landets ekonomi om det går dåligt för det köpande landet. (år 9) ['interdependens']

– Länderna blir alltmer beroende av varandra inte minst när det gäller ekonomin. Vad som händer i exempelvis Amerika eller Asien påverkar oss idag lika mycket som det som händer inrikes. De finansiella systemen är idag väl sammanlänkade och kan påverkas av allt ifrån krig och naturkatastrofer till arbetslöshet. (år 3 gy) ['globalisering']

I kategoriseringen ovan (1A, 1B, 1C) finns en antydning om den historiska utvecklingen av synen på ekonomi och handel som vi skisserade i bakgrunden –från enkelt byte av varor, råvaror eller tjänster, över specialisering och komparativa kostnads fördelar, till en mer komplex globaliserad syn på detta byte. Elevsvaren är dock långt ifrån lätta att tolka, och denna osäkerhet gör att tanken på en historisk parallell på sin höjd bör betraktas som möjlighet värd ett närmare studium.

## **II. MILJÖ, FRED OCH HJÄLPVERKSAMHET**

### **A. Miljö**

–Gaser och andra utsläpp färdas till andra länder och dom får alla gaser istället. (år 5)

–Avgaser från ett land åker med vindarna till andra länder, vi använder alla samma vatten, vi delar på allting, då måste vi vara rädda om det, eftersom andra också ska använda det. (år 3 gy)

**B. Fred**

–Länder som krigar behöver nog hjälp ut ifrån för att sluta. (år 5)

–En annan förklaring kan vara att om två länder krigar så kan ett annat land hjälpa till att sluta fred och hjälpa skadade som blivit skjutna eller liknande. (år 9)

**C. Allmänna uttryck för att vi behöver varandra, behöver samarbeta, att interkulturell förståelse är bra**

–Man måste samarbeta för att man skall överleva. (år 9)

–Olika kulturer har mycket att ge varandra även på etisk nivå och ett samarbete mellan olika länder tror jag inte man kan vara utan. (år 3 gy)

**III. ANDRA UTTRYCK FÖR BEROENDE**

... man tjänar mycket på att det kommer mycket turister från olika länder och man tjänar ju mycket på turism. (år 5)

...det är fler och fler som åker till andra länder för att arbeta. (år 9)

*Storleken på handelsströmmarna i världen*

Följande uppgift har getts till elever i år 9 och år 3 gy:

Man kan dela in världen i s.k. utvecklingsländer (u-länder) och s.k. industriländer (i-länder). Hur handlar dessa länder med varandra?

Handeln mellan **I-land** och **I-land** är

- mycket stor
- stor
- liten
- mycket liten

Handeln mellan **U-land** och **I-land** är

- mycket stor
- stor
- liten
- mycket liten

Handeln mellan **U-land** och **U-land** är

- mycket stor
- stor
- liten
- mycket liten

Hur eleverna svarat framgår av tabell 9.3

Tabell 9.3. Hur handlar i- och u-länder med varandra? Procentuell fördelning av elever skolårsvis på olika alternativ.

handelns omfattning	handel i-i		handel i-u		handel u-u	
	år 9	år 3 gy	år 9	år 3 gy	år 9	år 3 gy
mycket stor	39	42	29	31	8	5
stor	37	38	33	26	17	7
liten	22	15	29	31	41	47
mycket liten	2	4	9	12	34	42

Om vi som kriterium på acceptabelt svar på hela frågan sätter 'mycket stor' eller 'stor' när det gäller handeln mellan i-länder och 'liten' eller 'mycket liten' för såväl handel mellan i- och u-länder som mellan u-länder får vi följande resultat:

Tabell 9.4. Andelen elever skolårsvis som besvarar alla delfrågor acceptabelt angående handel mellan i- och u-länder.

år 9	år 3 gy
23%	34%

## *Diskussion*

Som vi framhöll i kapitlets inledning är ett uppnåendemål i grundskolans läroplan att eleverna

har kunskaper om länders och världsdelars ömsesidiga beroende av varandra

I gymnasiets läroplan heter det att eleverna skall ha

kunskaper om internationell samverkan och globala samband och (kunna) bedöma skeenden ur ... globalt perspektiv. Känna till globala förhållanden.

Som framgått av den bakgrund som skisserades som inledning till detta kapitel finns det många innebörder i ordet beroende avseende länder emellan. Men tabell 9.2 visar att eleverna framför allt avser handel och ekonomi. Tabell 9.5 ger ytterligare information som belyser detta.

Tabell 9.5. Några inriktningar på elevernas förklaringar av vad som menas med att länder är beroende av varandra. Skolårsvis fördelning av elever på alternativ (%).

ALTERNATIV	år 5 (n=289)	år 9 (n=387)	år 3 gy (n=445)
Enbart I, dvs. handel och ekonomi	27	47	44
Enbart II, dvs miljö, fred eller samverkan	19	17	21
Både I och II	2	10	15

Det är naturligtvis önskvärt, och i linje med gällande läroplaner, att eleverna genom skolan får en flerdimensionell syn på vad som menas med internationellt beroende. Därför är de låga procenttalen för alternativet 'både I och II' inte acceptabelt. Å andra sidan är det inte troligt att det är särskilt svårt att få eleverna att vidga perspektivet. Förmodligen räcker det med gruppdiskussioner, t. ex. av ett problem liknande vår testfråga, och efterföljande diskussion i klassen, för att öppna elevernas ögon. Nästa steg är att introducera mer specifika modeller för t. ex. ekonomiskt beroende och spridning av föroreningar. Ekonomiska modeller har vi redovisat i bakgrunden till detta kapitel. Ett exempel på en spridningsmodell har getts i kapitel 6, nämligen den globala vattencykeln.

Om vi så går över till storleken på handelsströmmarna i världen kan vi konstatera att världshandelns struktur naturligtvis i mycket hög grad påverkar globala förhållanden. Men dessa handelsströmmar har inte förskjutits speciellt mycket under de senaste åren, vilket framhölls i bakgrunden. Fortfarande utgör handeln mellan u-länder en mycket liten del av kakan. Handeln mellan u- och i-länder är också relativt liten. Jämför tabell 9.1! Dessa låga andelar skall ses mot bakgrund av att merparten av världens befolkning finns inom u-länder.

Handelsströmmarnas relativa storlek måste anses vara en viktig indikator på tillståndet i världen, och därmed viktig kunskap att behandla i undervisningen. Elevernas svar indikerar att det finns en hel del kvar att göra – se tabell 9.4!. Det är framför allt handeln mellan i- och u-länder som överskattas.

En osäkerhetsfaktor när det gäller att tolka elevernas svar på frågan är vad de menar med i-land respektive u-land.



---

## *EN INTEGRERANDE BILD – JORDEN PÅ NATTEN FRÅN SATELLIT*

---

*Det här kapitlet handlar om en 'världskarta' som är uppbyggd av satellitfotografier tagna nattetid i klart väder. Först ges exempel på hur kartan kan användas för att länka samman kunskande om tillståndet i världen. Sedan redovisas hur elever tänker och resonerar om kartan som sådan och med utgångspunkt från olika frågor som de fått. Eleverna har intervjuats parvis. Till sist diskuteras vunna resultat.*

### *Bakgrund*

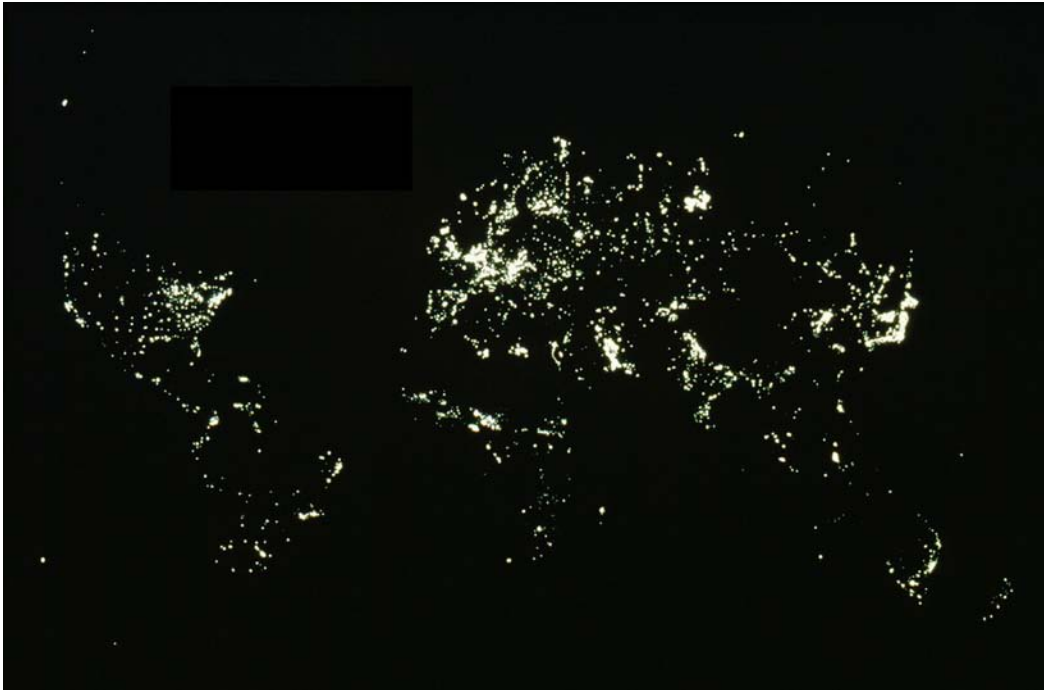
#### *En bild som rymmer många möjligheter*

Alltsedan slutet av 50-talet har satelliter varit en del av vår teknologiska omgivning. Det är framför allt militära intressen som drivit fram utvecklingen, men efter hand har tekniken fått allt större civil betydelse. Exempel är kartläggning av växtlighet på land och i haven, vilket bidrar till förbättrade kunskaper om biosfären. Det kan gälla att mäta regnskogstäckets storlek eller undersöka planktonförekomst i kustvatten och hav. Andra exempel är att från dag till dag följa molnbildning, vindar, strömmar och ismassor, vilket ger underlag för väderprognoser.

Gemene man torde först och främst uppskatta skönheten i de många bilder som finns tillgängliga, alltifrån den klassiska vyn över vårt klot mot bakgrund av den svarta rymden till detaljerade bilder av det egna landet och den egna hemtrakten.

Detta ger nya och annorlunda perspektiv på den enskildes tillvaro, och påverkar troligen hans eller hennes världsbild.

Ett bland många intressanta resultat av satellitteknologins utveckling är en 'världskarta' som byggts upp av nattbilder tagna ungefär vid midnatt och i klart väder. Detektorn i satelliten registrerar i våglängdsområdet 0,4 -1,1 nanometer, vilket motsvarar det mänskliga ögats känslighetsområde samt viss infraröd strålning (0,8 - 1,1 nanometer). Kartan, kallad 'Jorden på natten' finns att tillgå som diabild eller poster <sup>1</sup>. Figur 10.1 ger en viss uppfattning om hur den ser ut, även om många intressanta detaljer har gått förlorade jämfört med nämnda poster, som är cirka en halv kvadratmeter.



Figur 10.1. Jorden på natten. En 'världskarta' sammanställd av satellitbilder, tagna i klart väder omkring midnatt lokal tid. Bilden finns också på adressen <http://na-serv.did.gu.se/U98/satellit.htm>

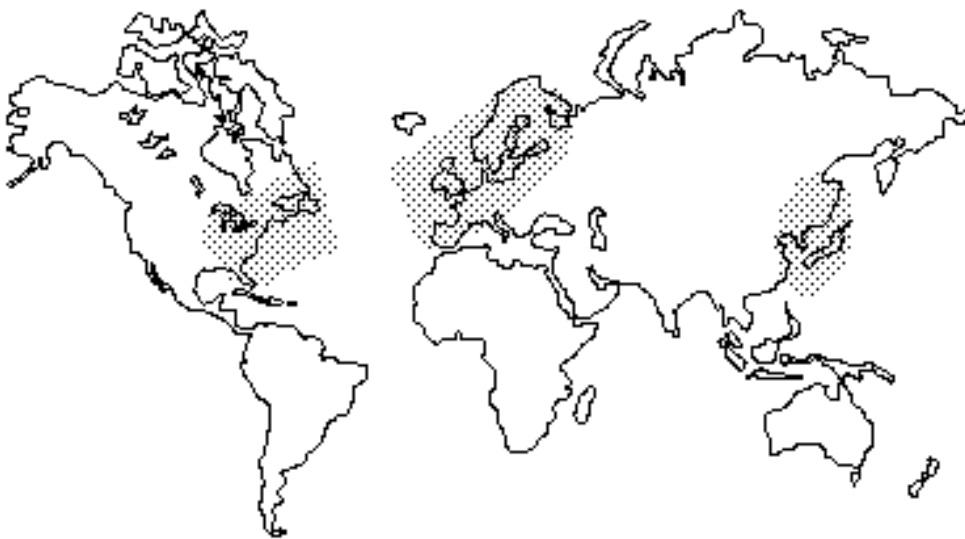
Läsaren noterar tre markanta ljusa områden, nämligen USA:s östra del, Västeuropa och Japan. Vidare observeras oljekällor i bl. a. norra Afrika, Mellersta östern och Sibirien. Det är värmen från brinnande gaslågor som ger upphov till de stora ljusa fläckarna (den använda tekniken gör att oljekällorna blir kraftigt överexponerade.) Också oljefält utanför Norges västkust kan iakttas på bilden. Ljusfläcken i Japanska sjön härrör från de strålkastare som fiskeflottan använder för att locka fisk till ytan. Amazonas, Sahara, Himalaya och den australiska vildmarken framträder som mörka områden.

För att kunna dra säkra slutsatser av bilden behöver man ha detaljerade kunskaper om hur den framställts. Antalet ljuskällor som framträder beror bl. a. av hur

känslig detektorn är, bildupplösningen och var man sätter gränsen för vad som skall vara bakgrundsstrålning. Två lika stora ljusfläckar kan motsvara olika energimängd, vilket inte märks på en bild med färgerna svart eller vitt. Eftersom vi vet att USA, Västeuropa och Japan omsätter mycket energi och kan se att dessa regioner är de mest upplysta på bilden kan vi ändå våga oss på att säga att den kan ses som en grov karta över människans energiomsättning. Ju större andel vitt inom ett område, desto större omsättning. Till 80% är energibasen fossila bränslen.

Genom att koppla samman bilden av jorden på natten med annan information kan man få fördjupad förståelse av tillståndet i världen. Här följer några exempel.

Betrakta figur 10.2. Den visar områden med sur nederbörd.<sup>2</sup> Genom att jämföra med figur 10.1 kan man ana att denna nederbörd hänger ihop med hög energiomsättning. Sambandet är följande: Förbränning av fossilt bränsle leder bl. a. till att det bildas svaveldioxid och kväveoxider. Dessa gaser kan lösa sig i atmosfäriska vattendroppar, varvid utspädd syra bildas. Resultatet blir sur nederbörd. Allmänt sett leder ökad energianvändning till ökad materia-omvandling, som bl. a. innebär att föroreningar sprids ut och transporteras med vattencykeln för att till sist hamna i kustområden och hav. Jämför också med kapitel 6!



Figur 10.2. Områden med sur nederbörd.

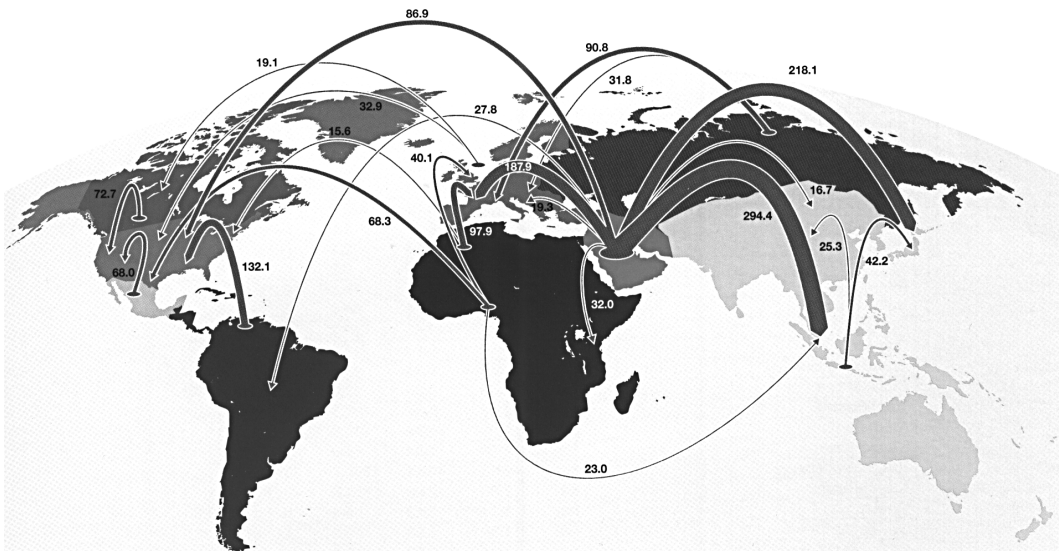
Det finns andra effekter förknippade med hög energiomsättning än föroreningar. En sådan är stor ekonomisk aktivitet. Detta illustreras av figur 10.3, som visar en världskarta där länders arealer är ritade i proportion till deras bruttonationalprodukt<sup>3</sup>. För att inte kartan skall vara ohanterlig har grupper av länder slagits

samman. Vi ser att USA, Västeuropa och Japan dominerar världen. Afrika, denna väldiga kontinent, är extremt liten.



Figur 10.3. En världskarta där arealen hos grupper av länder gjorts proportionell mot deras bruttonationalprodukt.

Som nämnts utgör USA, Västeuropa och Japan tre markant lysande områden på satellitkartan. Det finns ett samband mellan dessa och de ljusfläckar som visar var det finns olje- och gasfält, nämligen transport av råolja och gas från fälten till de tre ekonomiska jättarna. Några detaljer i denna verksamhet ges av figur 10.4.<sup>4</sup>



Figur 10.4. Transporter av olja 1997 (miljoner ton) Bilden finns också på adressen <http://na-serv.did.gu.se/U98/satellit.htm>

De nu givna exemplen torde visa att bilden 'Jorden på natten från satellit' rymmer en hel del möjligheter att koppla samman kunnande av olika slag så att väsentliga

samband mellan företeelser i vår värld framträder tydligt. Ytterligare undervisningsmöjligheter är att jämföra bilden med kartor över naturtyper och befolkningstäthet, vilket kan leda till reflektioner över människans livsbetingelser och skillnader mellan rika och fattiga. Exempelvis svarar Indien, Kina och Afrika för cirka hälften av jordens befolkning. Ljuset från dessa områden är sparsamt i förhållande till det från USA, Västeuropa och Japan. Bilden ger också upphov till funderingar över historia och framtid. Hur skulle bilden sett ut för 50-100 år sedan? Hur kommer den att förändras i framtiden?

### *Kopplingar till skolans kursplaner*

Efterhand som vi insåg att bilden 'Jorden på natten' rymmer många intressanta undervisningsmöjligheter fann vi också åtskilliga anknytningar till gällande kursplaner. För år 5 och 9 noteras ett antal mål att uppnå:

Eleven skall i skolår 5

- ha grundläggande kunskaper i att beskriva och tolka bilder (bild)
- förstå vad en karta är och hur den används, vara förtrogen med globen och känna till olika platsers och områdets lägen i förhållande till varandra samt kunna uppskatta avstånd (geografi)
- ha relevanta namnkunskaper i geografi (geografi)
- kunna redogöra för hur män, kvinnor och barn levt och tänkt i några skilda miljöer och tider i Sverige och på några andra platser i världen (historia)
- i stora drag känna till hur jorden, månen och solen rör sig i förhållande till, och påverkar, varandra och hur dessa rörelser förknippas med olika tidsbegrepp (fysik)

Eleven skall i skolår 9

1. kunna tolka, analysera och kritiskt granska olika typer av bilder, såväl stillbilder som rörliga bilder (bild),
2. ha kunskaper om världskartan och känna till viktiga namn, läges- och storhetsrelationer och genom kartjämförelser kunna dra slutsatser om natur- och kulturlandskap (geografi)
3. ha kännedom om hur människor lever och arbetar i skilda miljöer i världen...
4. ha insikt i hur människor levde och försörjde sig i förindustriella samhällen och hur industrialiseringen och andra stora omvälvningar har förändrat människors livsvillkor (historia)
5. känna till hur ljuset utbreder sig, reflekteras, absorberas och bryts (fysik),
6. känna till olika energiformer och energiomvandlingar och känna till att energin vid dessa omvandlingar alltid bevaras samt därmed förenade miljö- och säkerhetsproblem (fysik)
7. kunna analysera för- och nackdelar när det gäller teknikens effekter på natur, samhälle och individens livsvillkor (teknik)

Gymnasieeleverna skall

- kunna beskriva och analysera olika naturliga och av människan skapade energiflöden (naturkunskap A),
- kunna reflektera över internationella relationer och globala förhållanden ur ekonomiska, sociala, politiska, folkrättsliga och kulturella aspekter (samhällskunskap A)

### *Frågor och metod*

Analysen hittills visar att bilden 'Jorden på natten' är rik både när det gäller möjligheter att undervisa och anknytningar till skolans kursplaner. Detta är motiv nog för att undersöka hur elever uppfattar bilden och hur de tänker och resonerar angående olika problem i anknytning till densamma. Vi bestämde oss att göra detta och formulerade följande frågor för vår studie:

- Hur tolkar eleven bilden? Hur uppfattas de fysiska förutsättningarna och hur efterfrågas kontrollerade förhållanden som villkor för bildens framställning? Hur ser eleven på fysiska förändringar på jorden under ett par hundra års tid?
- Hur identifierar och namnger eleverna olika platser och områden på jorden och hur uppskattar de avstånd mellan dem?
- Vilka faktorer nämner eleverna då de funderar över hur de ljusa områdena är fördelade på kartan?
- Hur ser eleverna på olika länders beroende av varandra?
- Hur tänker sig eleverna att bilden skulle sett ut för hundra år sedan, respektive hundra år in i framtiden? Vilken framtidsvision ser de som trolig och vilken som önskvärd?

Som utgångspunkt använde vi bilden i figur 10.1 i posterform. Den senare är betydligt mer detaljrik än den förra. Bl. a. framträder kuster mycket tydligare. Intervjuerna har genomförts med par av elever. Detta bidrar till ökad dynamik och rikedom i det samtal som förs. Elever från fem skolor i Göteborg har använts, 20 från skolår 5, 26 från år 9 och 20 från år 3 gy.

Intervjuerna har låg grad av standardisering, dvs. frågorna formuleras efter den intervjuades språkbruk och tas i den ordning som passar. Den intervjuade får gärna styra ordningsföljden. Tolkning och analys börjar redan vid intervjutillfället och styr följdfrågorna. Intervjuerna har hög grad av strukturering. Ett antal frågegrupper är på förhand bestämda. Dessa är:

**A.** Vilka funderingar får ni med anledning av denna bild? Vad ser ni? Berätta vidare! Fråga gärna! Det är ljus som strålar ut från jorden - varifrån kan ljuset

komma? Ser ni fler (huvudstäder, öknar, kuster, oljekällor, bränder etc.)? Välj ut två ljusprickar och uppskatta hur långt det är mellan dem!

**B.** Säger er bilden något om hur det är i världen idag? Vad då? Varför kommer så mycket ljus från vissa platser? Varför kommer inget ljus från vissa områden? Hur tror ni ljuset har uppstått? Vilka frågor har ni?

**C.** Jämför satellitbilden med karta a (b, c, d, e) - vilka slutsatser drar ni? Följande kartor kommer till användning:

- a. befolkningsfördelningen på jorden
- b. fördelning av öknar, regnskogar, tundra etc.
- c. förekomster av olja, gas, stenkol
- d. transportvägar för gas, olja
- e. ekonomikarta som visar länders storlek i proportion till deras BNP

**D.** Hur tror ni det skulle sett ut på en liknande bild för 100 år sedan? Hur tror ni det kommer att se ut på en liknande bild om 100 år? Hur skulle ni vilja att det ser ut på en liknande bild om 100 år?

## *Resultat*

Vi har valt att redovisa elevernas svar angående naturvetenskapliga aspekter genom att lägga ut sammanfattningar på Internet.<sup>5</sup> Det är fråga om hur eleverna uppfattar de fysiska förutsättningarna för bildens framställning, och hur de uppskattar avstånd. Både i internetredovisningen och den som följer här ges i allmänhet komprimerade sammanfattningar av vad elever svarat under de många intervjuerna. Om direkta citat förekommer är de kursiverade.

### *Hur identifierar och namnger eleverna olika platser och områden på jorden?*

Hälften av eleverna i år 5 vet med säkerhet namn på världsdelar, länder och städer i hela världen, trots att de i skolan ännu endast studerat Europa. Inga elever nämner spontant namn på stora ekologiska system som skogar, öknar, stäpper, fjäll, floder, hav och sjöar etc. Så gott som samtliga elever i år 9 och år 3 gy orienterar sig utifrån satellitbilden väl i hela världen. Spontant nämns inte heller av dem annat än världsdelar, länder och städer. Men några elever i år 3 gy elever slås av ljuset kring Nilen, hittar Medelhavet och Röda havet.

På den direkta frågan varför det är så mörkt på vissa ställen på jorden, t. ex. i norra Afrika, identifierar endast några par i år 5 Sahara direkt eller ger ett svar som visar att de känner till ekosystemet där. Många i år 9 visar att de känner till

de stora ekosystemen. Tre fjärdedelar av eleverna säger t. ex. att det är mörkt i norra Afrika, därför att det är öken där. En del namnger Sahara. Så gott som alla i år 3 gy identifierar öken i norra Afrika, regnskog i norra Sydamerika samt öken och bergsmassiv i centrala Asien.

En fråga handlar om varför det är så väldigt ljust t. ex. nere i området vid Persiska viken (Området pekats endast ut av intervjuaren, det benämns inte). Hälften av elevparen i år 5 identifierar namn som Irak, Arabländerna, Mesopotamien eller Afrika. Någon säger att där är krig och någon att de som lever där har det mesta av allt. De starkt lysande partierna identifieras av de allra flesta i år 9 som oljeländerna i mellanöstern, Persiska viken, arabländerna, Saudiarabien, Irak, Kuwait, eller Iran. Så gott som alla i år 3 gy kopplar ihop ljuset i Persiska viken med oljeländerna Kuwait, Irak, Saudiarabien eller Mellanöstern.

När eleverna får se en karta över världens olika ekosystem tolkar eleverna i samtliga skolår den (med något undantag) mycket bra. De kopplar direkt till de områden de just talat om.

Sammanfattningsvis kan sägas att eleverna i år 5 verkar tycka det är roligt att identifiera och namnge länder och städer. Eleverna i år 9 och 3 gy nämner i någon utsträckning namn på sjöar, öknar, regnskogsområden och berg. Gymnasieeleverna talar hellre om hur och varför städerna ligger utefter kusterna än vad de heter.

### *Vilka faktorer nämner eleverna då de funderar över hur de ljusa områdena är fördelade på kartan?*

Eleverna reflekterar över fördelningen av satellitbildens ljusa områden i relation till olika världskartor. Det är främst en karta över befolkningsfördelningen på jorden, en över fördelning av öknar, regnskogar, tundra etc. och en ekonomikarta som visar länders storlek i proportion till deras BNP, som kommer till användning. Inledningsfrågan till eleverna är: Jämför satellitbilden med denna karta! Vilka slutsatser drar ni?

Den vanligaste relationen eleverna i samtliga skolår uttalar sig om är ljus-befolkning. Nästan samtliga resonerar om att ljus kommer från mänsklig aktivitet, från städer, från tätbebyggda områden. Eleverna undersöker riktigheten av påståendet 'ju mer ljus desto mer befolkning'. En del elever i år 5 menar, att även där det är väldigt ljust, som i England och USA, så det kan finnas människor, som inte har råd med ljus, t. ex. fattiga och uteliggare.

En stor del av eleverna i alla skolår för in relationen ljus-rikedom i sina resonemang. Eleverna i år 9 säger, att det kan finnas mycket människor även om det



inte lyser, och det märks speciellt i Kina och Indonesien. Om folk är fattiga har dom inte så mycket ljus. Relationen blir tydlig, fast uttryckt i mörker - fattigdom, när eleverna upptäcker att det inte är mer ljus i Afrika eller i Kina, trots att det bor jättemycket folk där. Eleverna i år 3 gy inser att befolkningsfaktorn är i spel när det gäller ljusproduktion, men de inser också att andra faktorer inverkar. Att det lyser mycket från t. ex. Sverige, fastän vi inte är så stor befolkning beror på att Sverige är rikt och har mycket belysning. Vi slösar ruskigt och har nog mest energiförbrukning per capita i världen, tror någon. De noterar också att det från rika länder som Sverige, USA, Italien, Japan och Tyskland lyser mycket starkt..

Relationen ljus - naturtyp/klimat förs in av en del elever i år 5 och är för några den enda betydelsefulla. Stora mörka områden på ljuskartan kan vara obebodda, därför att det t. ex. är öken där. Klimatfaktorn tas upp av de allra flesta i år 9, där eleverna menar att den är väsentlig när det gäller bebyggelse och därmed en nödvändig förutsättning för ljusproduktion. Samtliga par i år 3 gy talar i något sammanhang om relationen ljus - klimat. I otillgängliga områden är det inte lätt att bygga upp en utveckling.

Några par i år 5 tar upp människors levnadsförhållanden som viktiga för hur mycket ljus som produceras. Vissa människor kanske inte använder så mycket ljus. I Afrika kanske man använder lampor på ett helt annat sätt än vad man gör i Europa. Människor kan bo i hyddor och göra upp eldar. En tredjedel av elevparen i år 9 och år 3 gy tar upp relationen ljus - levnadsförhållanden. När år 9 - elever nämner skillnader i levnadsförhållanden som orsak till ljusvariationen, kan de t. ex. säga att man i Kina inte lever på samma sätt som vi i västerlandet. Där bor man kanske mest i små byar med jordbruk och då passar det inte med höghus och en massa lampor.

Några i år 5 och drygt hälften av paren i vardera år 9 och 3 gy talar om ljus som tecken på industriell utveckling. Ju bättre industrier ett land har desto rikare är de och desto mer ljus sänds ut, säger en elev i år 5. Elever i år 9 ser skillnader i ljusproduktionen mellan mer industriellt utvecklade länder med stark infrastruktur och andra. Några talar om u- och i-länder eller om kolonialmakt med kolonier. Elever i år 3 gy använder begrepp som utveckling, civilisation, industriländer när de förklarar ljusproduktionen i världen. Ju mer civiliserat ett land är, desto mer ljus sänder det ut. Ljuset måste ha samband med högteknologisk industriell utveckling, annars hade det varit mer ljus i Indien och Kina. Ljus är ofta lika med teknologi. Det ljus som syns beror på industriländernas infrastruktur.

Cirka en tredjedel av elevparen i alla skolåren talar om relationen ljus-elproduktion. De använder tillgång eller efterfrågan på el eller energi som en förklaringsfaktor. Elever i år 5 kan säga att där det finns mycket kraftkällor finns det mycket ljus. T. ex. Japan och Holland använder mycket el. Den behövs för att dom skall kunna se och köra sina industrier. I Kina lyser det inte mycket trots att de är många. Det beror på att de inte använder mycket el. Att det är ganska mörkt i Australien kan bero på att de inte har så mycket ström. Elever i år 9 kan tänka på

eventuella inhemska energikällor som påverkar ljus användning. Sverige är ljust, rikt och har tillgång till skog och vattenkraft. Kina kanske har så lite ljus för att dom har dåliga energitillgångar. Elever i år 3 gy kan säga att det i Indonesien borde lysa mer med tanke på befolkningstätheten, men orsaken kan vara att det inte är så utvecklat och att de inte har så mycket el.

Endast något par i år 9 reflekterar över relationen ljus - miljöförstöring. De resonerar om energiproduktionens påverkan på jordens miljö.

Som sammanfattning kan sägas att eleverna i alla skolår använde sig av samma förklaringsfaktorer till fördelningen av ljusa områden på satellitbilden. Vanligast är befolkning. Så följer klimat, rikedom, levnadsförhållanden, industriell utveckling, och elproduktion. Denna ordning håller för alla skolår med undantaget att elever i år 5 använde faktorn industriell utveckling i mycket mindre utsträckning än de övriga. Miljöfaktorn saknades hos samtliga med ett undantag, vilket torde bero på att intervjuarens frågor gällde att förklara fördelningen av ljusa områden på kartan, inte vad mycket eller lite ljus betyder.

En bidragande orsak till att eleverna uttalat sig mycket om faktorerna befolkning, naturtyp/klimat och rikedom är sannolikt den stimulans de fått när de presenterats olika jämförande kartor och inbjudits att reflektera över dessa.

Huvudintrycket är att eleverna är ganska duktiga på att tolka och reflektera runt kartorna. Det är svårt att se att något skolårs elever klarar detta bättre eller sämre än de andra. Men det finns enstaka elever i alla skolår som har svårt att säga något vid jämförelser mellan kartorna.

I medeltal använder eleverna 3 förklaringsfaktorer i skolår 5 och 4 i år 9 respektive 3 gy.

### *Hur ser eleverna på olika länders beroende av varandra?*

Utgångsfrågan för detta moment i intervjun löd: Vi som bor här i Sverige, vi lever på ett visst sätt, vi har en viss livsstil, vi agerar och handlar. Påverkar det människor på andra ställen på jorden? Följdfrågor som ställdes var: Kan andra vara beroende av oss i Sverige? Är vi beroende av dom? Är vi på något sätt beroende av varandra i världen?

I alla skolåren tar eleverna upp handel som exempel på ett område där människor i världen är beroende av varandra. År 5-eleverna menar att vi är beroende av att få frukter, te, bomullskläder m. m. och vi kan exportera skog, bilar och annat. Eleverna i år 9 säger att Sverige behöver importera ris, kaffe, majs, kött, kryddor, frukter, olja, bomull, billiga kläder, mattor (från Indien), elektronik (från Japan). Sverige exporterar volvobilar, mobiltelefoner, pappersmassa, järnmalm t. ex. Gymnasieeleverna talar om viktig export av papper, elektronik, bilar, hjullager,

mediciner och Lovikkavantar samt import av råvaror, frukter, kläder, kaffe, apelsiner och olja. En del gymnasieelever för ett resonemang om tillgång och efterfrågan. Går det dåligt i Saudiarabien blir priset på olja högre. När andra länder höjer kaffepriset drabbas vi. Handel med aktier tas också upp. Går Japan dåligt, sjunker börserna över hela världen. Om ett land inte bedriver handel skulle det bli som en elev så målande beskrev: *Då hade den j-a Saddam Hussein och gängen därnere väl suttit på sin j-a olja om dom inte hade sålt nåt. Då hade dom inte haft något annat än olja, så får dom dricka olja till frukost middag och kväll.* De äldsta eleverna berör i högre grad tillgång och efterfrågan, dvs. de ekonomiska villkoren för handeln.

Betydelsen av idéutbyte mellan länder är klart för elever i samtliga skolår. Och eleverna ger många konkreta exempel. Elever i år 5 säger att de som gör nya uppfinningar eller kommer på idéer sprider dem över världen. Svenska exempel på idéspredning är den skidhoppare som lanserade en ny stil, Tetrapak, Ericsson och Astra. Eleverna i år 9 menar att idéer flödar fritt över gränser. T. ex. inspirerades Franska revolutionen av det amerikanska framgångsrika frihetskriget. Och Sverige kan påverka andra med sina idéer om jämlikhet. Eleverna i år 3 gy uppmärksammar nya idéer mycket. Det kan vara nya arbetssätt, klädstil, uppslag till TV-program, nya lösningar till bilar, musik, mat, livsstilar som hip-hop- eller hippie-kulturen. Allt detta kommer från USA, den stora trendsättaren. Det är de rika industriländerna som kommer med idéerna.

Kulturutbyte är viktigt och intressant, menar elever i år 9. Varför bär vissa slöjor? Varför tror de det de tror? Matvanor som att äta pizza och pasta sprids. Musikstilar som Gambiamusik sprids och blir populära. Eleverna nämner att det är intressant att lära om olika kulturer, inte direkt att ta efter. Idéer tar man efter, de sprids. Ibland är skillnaden mellan idé och kultur inte så stor. Hippiekulturen spreds ju! Eller så påverkade hippiekulturen människor som tog efter delar av den.

Många elever i alla skolår talar om hjälp och bistånd som Sverige och andra rika länder ger till fattiga, flyktingar och till krigs- och katastrofdrabbade. Elever i år 5 säger att människor från andra länder är beroende av oss, speciellt flyktingar, som kan få komma till Sverige och barn som adopteras till Sverige. Vi hjälper andra länder genom Rädda barnen och vi kan hjälpa i krig. År 9-elever har sagt att vi måste hjälpa varandra i världen, ge ett gott kamratskap. Flyktingar kan få fristad i Sverige. Fattiga får hjälp genom Rädda barnen, Lutherhjälpen, Röda korset. Elever i år 3 gy talar om att krigsdrabbade områden behöver hjälp och bistånd. Röda korset hjälper internationellt.

Att miljön delas av alla på jorden är en insikt som finns i samtliga skolår. I år 5 talar eleverna om att gifter, föroreningar och sjukdomar sprids utanför länders gränser via luft och vatten. När det gäller miljön kan vi alla hjälpas åt för att göra världen renare, t. ex. samla tomburkar och panta dem. År 9-eleverna säger att miljöfrågorna inte har några gränser. Vi är beroende av att regnskogen inte huggs ner, eftersom den ger oss syre. Om någon skulle släppa en atombomb skulle hela

världen påverkas. Många länder påverkas av bränderna i Indonesien. Vi måste samarbeta i miljöfrågorna, göra något åt bilutsläppen t. ex. Eleverna i år 3 gy menar att miljön är gemensam. Var och en påverkar lite grand, t. ex. med sin bilkörning. Denna kan påverka djur men också växthuseffekten. Tjernobylyoluckykan berörde många länder. Danmark demonstrerar mot Barsebäck, som ligger i Sverige. Viktigt att regnskogen bevaras p g a att skogen producerar syre. Men även svenska skogar är stora syreproducenter. Gifter kan spridas över jorden. Man vet inte om människan påverkat El Nino, som berör många länder våldsamt.

Elever i år 5 talar om att vi är beroende av andra länder för att kunna resa dit på semester och njuta deras sevärigheter som t. ex. Frihetsgudinnan eller att få kompisar från andra länder. År 9-elever tar ett annat perspektiv och talar i stället om att vissa länder är beroende av turismen. I år 3 gy nämns inte denna typ av beroende.

I år 5 tar någon upp internationella arrangemang och unioner och säger att de är beroende av många länder. OS är t. ex. beroende av olika länder för att få publik. Och EU påverkar många länder. Elever i år 3 talar om att det finns unioner, t. ex. EU, FN. EU bestämmer över medlemsstaterna. Dessa blir beroende av EU.

Krig i något land skulle kunna innebära oljebrist för många andra länder och då påverka dem mycket. Denna aspekt tas upp endast i år 9.

De yngsta eleverna nämner inte relationer mellan u- och i-land, men ju högre skolår desto mer frekvent och mer utvecklat tas dessa upp. I år 9 säger elever att i-länder utnyttjar u-länder. Det gäller utnyttjande av billig arbetskraft och barnarbete. Fattiga länder är mer beroende av rika länder. USA manipulerar Europa. Eleverna i år 3 gy talar mycket om rika och fattiga länder i världen, om u- och i-länder. Många menar att rika länder köper arbetskraft och råvaror billigt av fattiga länder. Dessa får jobb och tjänar pengar på det och det är okey för dem. Företagare från i-världen sätter folk i arbete i u-världen. Ikea är ett exempel. Men det finns de elever som använder ord som utnyttja också. I-länder utnyttjar billig arbetskraft i u-länder. I-länder är beroende av varandra. Och u-länder är beroende av i-länder. Någon säger att i-länder är inte så beroende av u-länder.

Sverige som förebild för andra t. ex. när det gäller mänskliga rättigheter tas upp av flera i år 3 gy, men inte i år 5 och 9.

Sammanfattningsvis kan sägas att det är svårt att dra några säkra slutsatser om skillnader i de olika skolårens svar. I alla skolår har eleverna visat en mycket god förmåga att utveckla sina tankar om hur människor och länder i olika delar av världen påverkar varandra. De har visat sina insikter om att vi alla är beroende av varandra på många olika områden och plan.

### *Tidsperspektivet*

Hur tänker sig eleverna att bilden skulle sett ut för hundra år sedan respektive hundra år in i framtiden? Vilken framtidsvision ser de som trolig och vilken som önskvärd?

#### För hundra år sen

Eleverna svarar från nästan helt svart till mindre ljus. Det vanligaste skälet till detta för alla skolår är att det var mindre elektricitet då. I år 5 säger eleverna att man inte uppfunnit lampor då eller att det fanns mycket färre lampor då eller mindre industri eller ingen olja. Många elever i år 9 motiverar mer differentierat och talar om att där det först fanns industri som i England lyste det nog för 100 år sen, men inte för övrigt. Men de säger också att det fanns mindre olja, mindre folk, mindre städer, mindre industrier eller mindre utveckling. En del av eleverna i år 3 gy differentierar också sina svar, t. ex. kan de säga att för 100 år sen lyste det nog bara i N.Y. eller Paris, men inte i norra Sverige eller i Japan.

#### Om hundra år - troligt

I år 5 tror man att det blir ljusare, främst kring städer och att man kommer att utvinna olja på fler ställen och då bränna av gas som ger ljus. Man kommer att göra fler uppfinningar och utveckla industrin. Ingen har ett mörkt scenario.

I år 9 nämner en fjärdedel av paren två olika scenarier; det kan bli ljusare men det kan också bli mörkare på jorden. Om oljekällorna sinar blir det mörkare, liksom om öknen sprider sig. Om man inser att man måste spara på energi, bidrar det också till att det skulle kunna bli mörkare. Om man gör nya uppfinningar och tar hänsyn till miljön, kan det bli ljusare. Då kan u-länderna utvecklas. Fast en tredjedel tror att de ljusare länderna blir ljusare, dvs. de rika blir rikare. Vi kommer att bli fler människor, så det vore bra om öknar kunde bebyggas som i Israel. Andra tänker sig att städerna kommer att bli större och miljön sämre.

Även i år 3 gy för en fjärdedel av eleverna fram två olika scenarier. Det beror på om människor blir medvetna eller inte, om världen kollapsar eller ej. Många tror att befolkningen kommer att öka. Annat som kan komma att hända är att ozonlagret kan förstöras, miljön förstöras, skogsbränderna öka och regnskog huggas ned. Oljan kan ta slut och de fattiga bli fattigare. Men det kan också hända att utvecklingen går framåt, t. ex. kan ny teknologi ge nya bättre energikällor. Mer el kan produceras och öknen kan bebyggas. Visserligen blir det nog ljusare där det redan är ljust men också i u-länder.

### Om hundra år - önskvärt

#### MILJÖTANKAR

En tredjedel av eleverna i år 5 önskar sig en bättre miljö. De önskar att avgaser skall minska, att kärnkraftverk skall läggas ner och ge plats för vind- och vattenkraftverk. Mellan en tredjedel och hälften av eleverna i år 9 önskar sig bättre miljö. Regnskogen får inte försvinna annars kan vi inte få syre, för det sprider sig kring hela jorden. Det måste finnas orörda områden kvar. Det borde inte lysa så mycket från jorden. Det blir dock inte så bekvämt med mindre elektricitet, men man förstör så mycket. En del elever talar om en önskvärd minskad befolkning, 2 till 3 miljarder är lagom, så växtligheten klarar sig och luften blir ren och jorden inte brukas så hårt. Ökenspridningen ska stoppas.

Hälften av eleverna i år 3 gy talar om en bättre miljö. Ofta handlar det om bevarade regnskogar. Ett skäl är att djur behöver skogarna. Ett annat formuleras så här: *Det är väl det här med att producera syre och så växthuseffekten. Dom tar ju upp koldioxid, skogarna, och omvandlar det till syre. Det måste dom göra annars. Koldioxiden gör ju så att ozonskiktet bryts ner och att jordens medeltemperatur blir högre. Så att då kan polarisarna smälta och då stiger vattennivån på många ställen där man lever precis vid havet kan det få förödande konsekvenser."*

#### RÄTTVISETANKAR

Nästan hälften av eleverna i år 5 och år 9 för fram en rättvisetanke, en annan ljusfördelning i världen i en önskad framtid. Eleverna i år 5 önskar att alla blir lite rikare och inte så fattiga. Man skulle sprida ut ljuset så att alla får mer ljus. Då blir det ljusare hos dem som inte hade nånstans att bo eller bodde i hyddor. De önskar att det ska lysa mer på de ställen där det är mörkt nu. Vi i Sverige behöver inte mer ljus. År 9-eleverna talar om ett mer jämnt fördelat ljus i hela världen, gärna fördelat efter behov. Att all rikedom spreds ut jämnt. Det skulle lysa mer där det är mer folk. Vi har onödigt mycket lampor. Alla skulle finnas tillsammans i ett land eller i en värld och alla vara jämlika. Någon önskar *att det ska gå bättre för u-länderna, så att dom också ska få ljusa städer, lika mycket el som vi har. Det ska bli ganska likt i alla länder ...Det borde fördelas jämnt istället. Dom (Europa och Japan) borde inte öka någonting utan fördela jämnt i stället.* En annan elev säger *att man måste ju fördela lika mycket ljus per person.* En tredje elev säger att det borde bli *Jämnt, lika ljusst överallt,.....eller att det jämnar ut sig, att de rika länderna kanske inte blir ljusare utan bara dom fattiga blir mycket ljusare.*

En tredjedel av eleverna i år 3 gy tar upp rättviseidén. Alla som har det sämre borde få, så att det blir mer rättvist. Det borde bli *mer ljus i de länder som inte är så utvecklade...Dom kanske behöver mer ljus. Vi har ju så det räcker och blir över.* Det borde bli mer fördelat på jorden. Det är orättvist nu i förhållande till befolkningen. Hela världen får mer jämnt ta del av de resurser vi har.

## *Diskussion*

I kapitel 2, avsnittet 'om värdering och utvecklingsvaliditet', tog vi upp en del metodfrågor i samband med utvärdering. En sådan gällde testsituationens inverkan på resultatet. Vi påpekade att det finns två principiellt olika sätt att gå tillväga. Det ena är att eleverna utan förberedelse sätts att på ganska kort tid skriftligt besvara ett antal frågor. Dessa bjuds i relativt kortfattade ordalag. Svaren visar vad eleverna utan hjälp förmår mobilisera i form av kunskaper och insikter. Situationen är förvisso lik mången provsituation i skolan, men skiljer sig från vardagslivet. Om man i detta stöter på en fråga som man vill ha svar på, så resonerar man med bekanta, slår i uppslagsböcker och funderar själv. Efter ett tag kanske man har kommit fram till ett svar som man är nöjd med.

Det har i detta sammanhang sitt intresse att jämföra resultatet på den intervjufråga som gällde olika länders beroende av varandra med det vi fick på beroendefrågan i kapitel 9. I det senare fallet är det påfallande få elever som nämner *såväl* handelsberoende som beroende gällande miljö eller fred. Hälften av eleverna i år 3 gy tar bara upp handel och ekonomi. Se tabell 9.5! På intervjufrågan om påverkan och beroende däremot är det en påfallande stor rikedom och mångfald som framträdet i svaren. Förklaringen är naturligtvis de mycket olika test-situationerna, vilket illustrerar hur vanskligt det kan vara att bedriva utvärdering. Frågan i kapitel 9 ligger på en abstrakt nivå och skall besvaras skriftligt - vad menar man då man säger att länderna i världen blir alltmer beroende av varandra? Intervjun däremot börjar med något som är känt för eleverna – vi i Sverige. Påverkar vi andra? Sedan kastas riktningen om – påverkas vi? Därefter kommer frågor om ömsesidig påverkan och beroende. Till situationen hör också ett avspänt samtalsklimat mellan två elever och en uppmuntrande intervjuare. Eleverna skriver inget svar.

Kortfattat kan man säga att beroendefrågan i kapitel 9 visar vad eleverna förmår på egen hand, oförberett och skriftligt. Intervjun visar vad eleverna förmår med viss hjälp och muntligt. Vi anser att båda typerna av situationer har sitt berättigande i utvärderingssammanhang och betraktar dem som komplementära när det gäller att bygga upp en bild av vad eleverna kan och förstår.

Vi tycker det finns all anledning att vara medveten om denna problematik då man tar del av en utvärdering. Frågor att ställa är t. ex.: Vilka metoder har använts? Gör de eleverna och deras lärare rättvisa? Finns det över huvud taget några metoder som gör att man med någorlunda säkerhet kan uttala sig nationellt om vad elever kan och förstår?

Det torde ha framgått av inledningen till detta kapitel att vi fascinerats av alla undervisningsmöjligheter som ryms i bilden 'Jorden på natten från satellit'. Vi beskrev en del av dessa, liksom olika kopplingar till skolans kursplaner. Genomförda intervjuer bestyrker bildens undervisningspotential. Eleverna har med intresse och engagemang funderat över givna frågeställningar och gjort

intressanta upptäckter om tillståndet i världen. Vi hoppas att de idéer om bildens användning som vi beskrivit, och som belyses av elevernas svar, utvecklas vidare!



---

## *INDIVIDEN SOM LOKAL AKTÖR I VÄRLDEN – ETT EXEMPEL*

---

*Vilka bananer skall konsumenten välja – kravodlade dyra eller vanliga billiga? Eleverna ställs inför detta dilemma. Genom eget informationssökande sätter de sig in i för- och nackdelar med de två bananslagen, träffar ett eget val och ger skriftliga argument för detta. De svarar också på enkätfrågor om hur de bedömer sina informationskällor, om de ser sitt bananval i ett större sammanhang eller ej och om de tror att de som konsument kan påverka världen. Vi skildrar och kommenterar i detta kapitel elevernas svar på alla dessa uppgifter.*

### *Bakgrund*

Läroplanerna för den svenska ungdomsskolan betonar förmåga att kritiskt granska fakta och förhållanden och att inse konsekvenser av olika alternativ. Eleven skall kunna formulera ståndpunkter grundade på såväl förnuftsmässiga som etiska överväganden. Kritiskt tänkande är med andra ord en skapande och positiv aktivitet. När man tänker kritiskt kan man bli varse den mångfald värderingar, kunskaper och sociala strukturer som finns i världen. Man kan också bli klar över vad man själv anser och vill, och härigenom stimuleras att försöka påverka förhållanden i nuet så att framtiden blir bättre.

Vi har sökt efter ett problem för eleverna som skulle kunna locka fram detta kritiska tänkande och samtidigt koppla den egna verkligheten till ett globalt sammanhang. Slutligen fann vi något som tycktes uppfylla våra önskemål, nämligen dilemmat att som konsument välja mellan kravodlade men dyrare bananer och vanliga billigare. Vi fick uppslaget från artiklar i svensk press, som för några år sedan uppmärksammade en hel del nackdelar med den storskaliga bananodling som bedrivs av amerikanska företag i främst Latinamerika.<sup>1</sup> Odlingen är mycket kemikalieintensiv. Det är fråga om 20 - 50 kg ingredienser per hektar och år för bekämpning av maskar, ogräs, svamp och insekter, att jämföra med 2,7 kg/ha för de flesta skördar i i-länder. Bruket av kemikalier gör

bl. a. att bananerna mognar snabbare, på nio månader jämfört med tolv utan, en positiv effekt ur företagets synpunkt. Bananerna blir stora, goda och så långt man vet ofarliga att äta. Men till negativa bieffekter hör utspridning av skadliga ämnen i luft, mark och vatten på platsen för odlingen, vilket bl. a. medfört massdöd av koraller i angränsande hav liksom skador på arbetare vid plantagerna. Ibland har dessa lett till döden. Bananmarknaden domineras av några stora aktörer med betydande ekonomiska resurser. Småbönder, som odlar 'ekologiskt', har svårt att slå sig in på denna marknad.

Med detta som bakgrund formulerade vi följande uppgift, att lösas av elever i åk 5, 9 och 3 gy.

### *Bananproblemet*

Bananproblemet har introducerats muntligt för eleverna i år 5 och 9 med en livfull berättelse, varefter instruktioner för arbetet har getts. Denna version finns på Internet.<sup>2</sup> Eleverna i år 3 gy fick följande skriftliga version:

**Du vill handla bananer. Det finns vanliga för 9.90 kr per kg och det finns ekologiskt odlade, kravmärkta bananer för 19.90 kr per kg. Vilka väljer du och varför?**

Uppgiften består av två delar. Den ena är att du ensam skall ta ställning till och motivera ditt inköp av bananer. Du får under hela arbetet gärna samarbeta, söka information och debattera frågan med gruppen och vilka andra människor du vill. Din uppgift är att ta reda på så mycket som möjligt, så att du kan göra ett genomtänkt bananköp. Du kan söka i alla möjliga källor och göra någon mindre undersökning. Sedan skriver du ner ditt val med klara motiveringar på högst en A4-sida! Du skall alltså anstränga dig att skriva ner varför du valde som du gjorde och stryka under ditt viktigaste skäl.

Den andra delen är att under hela arbetet föra anteckningar om hur du arbetar. Det kan göras i form av ett arbetsprotokoll eller dagbok. Denna del av uppgiften är precis lika viktig som den första delen.

Lämna in ett A4-papper med

- på ena sidan ditt val av banan och varför det blev detta val
- på andra sidan en beskrivning av hur du arbetat

Utöver detta besvarade eleverna en enkät. Den innehöll kryssfrågor om uppgiften, om arbetet och om var information hämtats. Se Internet för detaljer.<sup>3</sup> Vidare ingick tre frågor som skulle besvaras med egna ord:

**A.** Jag tycker att

all information jag fick var trovärdig (man kunde lita på den)

viss information jag fick var inte trovärdig

Skriv här vad du inte litade på och varför!

**B.**

Jag anser att

bananfrågan ingår i ett stort sammanhang

bananfrågan är en ganska liten, ensam fråga

Berätta hur du tänker!

**C.** Jag tror

att jag med mina inköp kan påverka världen

inte att jag med mina inköp kan påverka världen

Berätta hur du tänker!

### *Urval och genomförande*

Det är 12 klasser, fördelade på 12 olika kommuner i Sverige, som har arbetat med bananproblemet, närmare bestämt fyra klasser i skolår 5, fyra i år 9 och fyra i år 3 gy. Gymnasiegruppen utgjordes av en klass från vardera av Barn- och fritid-, Bygg-, Medie- och Naturvetenskapsprogrammet.

Eleverna fick 8 timmar på sig att lösa uppgiften. Läraren rekommenderades att fördela denna tid över några veckor, så att elever som ville söka information med hjälp av brev och fax eller beställning av artiklar hann få svar.

Läraren avgjorde själv på vilka grunder en gruppindelning skulle ske. Vi föreslog fem i varje grupp. Det var i grupperna som eleverna kunde finna sina samtalspartners och ventilera och pröva sina argument, samt stimuleras till vidare sökande.

Läraren uppmanades att fungera som handledare, dvs. visa vilka möjligheter eleverna hade i sitt arbete, stimulera och hjälpa dem genom hela arbetsprocessen, svara på frågor, låna ut bandspelare etc. Läraren fick inte lägga upp elevernas arbete. De skulle själva helt bestämma detta.

Tabell 11.1 Antal inkomna elevenkäter, motiveringar för bananval och arbetsbeskrivningar

Skolår	Elevenkäter	Bananval och arbetsbeskrivning
5	87	88
9	73	75
3 gy	85	85
Totalt	245	248

### *Elevernas bananval och argument för detta*

Nästan 2/3 av eleverna valde den vanliga bananen och 1/3 den kravmärkta. Inga könsskillnader föreligger. Vi har funnit ett antal kvalitativt olika sätt att argumentera – se tabell 11.2 för en översikt!

Tabell 11.2 Översikt av argument för bananval samt skolårsvis fördelning av elever på dessa (%).

ARGUMENT	BANAN-VAL	ANDEL ELEVER (%)		
		år 5	år 9	år 3 gy
A Endast ekonomiska argument (+ ev. smak)	vanlig	45	45	15
B Endast miljöargument	kravodlad	30	10	10
C1 Samvetet mot ekonomin, ekonomin vinner	vanlig	0	0	10
C2 Samvetet mot ekonomin, samvetet vinner	kravodlad	0	5	10
D1 Miljön mot ekonomin, ekonomin vinner	vanlig	10	20	20
D2 Miljön mot ekonomin, miljön vinner	kravodlad	5	5	15
E Övrigt	vanlig/krav	10	15	20

Här följer nu exempel på elevernas olika argument:

### **A Endast ekonomiska argument**

Det är en stor grupp elever som endast anför ekonomiska argument och deras val är utan undantag de vanliga bananerna. Ibland ges tillsammans med de ekonomiska argumenten också smak- och utseendeargument. Eleverna verkar inte ha upplevt valet som något dilemma, eftersom alla argumenten stöder deras val.

– Jag skulle ta de billigaste för att då får jag mer o finare bananer (år 9)

### **B Endast miljöargument**

En annan stor grupp ger endast miljöargument. Deras val är genomgående kravbananen. Ibland är miljöargumenten mycket känslomässiga, men dock alltid sakliga.

–Jag valde kravbananer för att jag tycker det är viktigt att vi tar hänsyn till naturen. Dessutom gör några fläckar ingenting för mig. De vanliga bananerna är besprutade och besprutningsmedlet skadar naturen. (år 5)

### **C1 Samvetet mot ekonomin, ekonomin vinner**

I denna och nästa kategori (C1 och C2) framkommer en konflikt mellan å ena sidan samvete, moral och etik och å den andra ekonomi.

– Frågan om vilka bananer jag ska välja kan få väldigt stora dimensioner, den kan utvecklas och bli en fråga om jag vill påverka världen i riktningen mot ett uthållbart och miljöanpassat samhälle. Enligt mina etiska och moraliska värderingar skulle jag välja de ekologiskt odlade, kravmärkta bananerna. Men den ekonomiska verkligheten skulle göra att jag skulle köpa de vanliga bananerna. (år 3)

### **C2 Samvetet mot ekonomin, samvetet vinner**

– Visst är det hela en ekonomisk fråga men till större del en moralisk fråga. Vi måste tänka på konsekvenserna av vårt handlande och fundera över hur tärande vi är på jorden. ...Ponera att du bara hade pengar att köpa vanliga bananer för. Hur skulle du då göra?. I mitt fall skulle jag avstå helt från bananer överhuvudtaget. Det skulle kännas så skönt att inte behöva stödja kapitalister som driver de giftiga bananplantagerna. I de fattiga länder där sådan odling finns utnyttjas människorna. (år 3 gy)

### **D1 Miljön mot ekonomin, ekonomin vinner**

I denna och nästa kategori (D1 och D2) för eleverna ett resonemang om miljön kontra ekonomin utan att uttryckligen blanda in moral, etik och samvete.

– Väljer jag KRAV-märkta bananer? NEJ Jag vill att växter, djur och människor ska få leva i frihet och ha det bra. Jag vill ha en ren miljö utan kemikalier. Jag vill att man ska sluta skövla regnskogarna. Där borde jag välja KRAV-märkta bananer. Men om jag skall vara ärlig, tror jag nog att jag skulle ta en "vanlig" banan (tyvärr), eftersom jag tycker att prisskillnaden är alldeles för stor. Hade skillnaden bara varit ett par kronor per kilo, så hade jag utan tvekan valt en KRAV-märkt banan. (år 9)

**D2 Miljön mot ekonomin, miljön vinner**

– Jag väljer de kravmärkta bananerna, därför att om man bara åt kravmärkta skulle inte många plantagearbetare få cancer. Och de andra som jobbar på dem. Det gör inget att de är så dyra. De företag som i så fall läggs ner, kan ju gå över till kravmärkta bananer. (år 5)

**E Övrigt**

I denna kategori förekommer bl. a. resonemang om kravmärkningens tillförlitlighet. Bedömningen av denna avgör valet. En liten grupp i år 5 nämner endast smakargument och väljer då den vanliga bananen.

*Kritiskt tänkande*

En av enkätfrågorna gällde som tidigare nämnts att bedöma om all den information eleven fått var trovärdig eller ej. Eleven uppmanades att skriva vad han eller hon inte litade på och varför.

Merparten bedömer all den information de fått tag på som trovärdig. Flest i år 5 (87%) och sedan minskande andel med högre skolår (74% resp. 71%).

Ehuru inte explicit efterfrågat förekommer kritiskt tänkande också i elevernas motiveringar till sina bananval och i arbetsprotokoll. Det finns få exempel i år 5, fler i år 9 och flest i år 3 gy (cirka 25%). Merparten spontana kritiska kommentarer har gjorts i en enda klass.

Bland kritiska synpunkter som kommer fram kan nämnas skepticism till motstridiga uppgifter. En hel del elever inser att uttalanden kan vara partiska, eftersom det finns vinstintressen med i bilden. Några är medvetna om att de inte kan bedöma informationens trovärdighet eftersom de ej är så insatta i frågan, samtidigt som de utgår från att de fått riktig information. Eleverna är kritiska till Internetinformation, för man vet inte vem som skrivit allt och varför. Kravmärkningens trovärdighet ifrågasätts av och till.

Uppslagsböcker bedöms som säkra källor. Naturskyddsföreningen har ett gott anseende och ses som en trovärdig källa, mamma och pappa likaså.

Här följer några exempel på varför information bedöms som trovärdig:

- Jag litar på hon som var i affären (år 5)
- Jag trodde på min information för det stod mer än på ett ställe. (år 9)

- Jag sökte i uppslagsverk och där stämmer ju alla fakta annars skulle det ju inte stå där eller hur? (år 3 gy)
- ...för då vet man ju vad man äter för kravmärkningen litar jag på! (år 3 gy)
- Källorna som vi använt kommer bl. a. från Naturskyddsföreningen och detta är ju en organisation som är pålitlig. (år 3 gy)

Och här kommer några exempel på en kritisk inställning:

- Jag ringde till Banankompaniet och de talade väldigt väl om bananproduktionen. De pratade nästan alldeles för väl för att det skulle kunna stämma. Sedan tog jag kontakt med andra personer och fick andra uppgifter. (år 9)
- Jag fick olika information på olika ställen. På ICA sa de t. ex. att det inte var så stor skillnad på hur bananerna odlades, medan det i flera andra källor stod tvärtom. Jag litar nog mer på det skrivna eftersom det stod samma sak i flera oberoende källor. Fast kanske är det så att bananerna inte odlas precis likadant överallt. Informationen kan ju också vinklas på olika sätt. (år 3 gy)
- All information som finns är oftast subjektivt. Alla företag vill att de ska vara så bra som möjligt, och vill man att det ska låta dåligt, så lägger man bara in det dåliga. (år 3 gy)
- Svagheten som jag ser i KRAVs organisation är kontrolleringen av att dessa regler och förhållanden efterlevs. De utför inte rutinmässiga analyser av de KRAV-märkta produkterna, och det verkar vara tämligen lätt att fuska till sig en KRAV-märkning. Det är bara att "skärpa till sig" en gång om året när kontrollanterna kommer, och annars bara fortsätta som man gjort innan. Detta gör att man tappar tron till KRAV, och jag tycker inte att det är värt 11 kr mer per kg. (år 3 gy)

### *I vilka sammanhang ser eleven uppgiften?*

En av enkätfrågorna gällde att avgöra om bananfrågan ingick i ett stort sammanhang eller var en ganska liten, ensam fråga. Eleven uppmanades också att berätta hur han/hon tänkte. Tre fjärdedelar av samtliga (245 enkäter) kryssar i att frågan ingår i ett stort sammanhang. Andelen i år 9 är mindre än i övriga skolår (cirka 50%). Två tredjedelar har skrivit motiveringar. En analys av dessa visar att eleverna ser bananuppgiften i fem kvalitativt olika sammanhang, vilka ofta betraktas som stora, men ibland som små. Här följer en översikt med exempel.

### **A Skolsammanhang**

En fjärdedel av eleverna i år 5, några i år 9 och inga i år 3 gy visar tecken på att se bananuppgiften i ett skolsammanhang.

#### Sammanhanget betraktas som stort

- För att hela klassen jobbade med det. (år 5)
- Jag tycker att det verkar stort för Skolverket i Stockholm tar emot något från Göteborgska universitet. (år 5)

#### Sammanhanget betraktas som litet

- Därför att det var bara några få klasser. (år 5)
- Det är en skoluppgift. Jag går inte och tänker på hur världen drabbas pga. bananernas odling. (år 9)

### **B Personligt sammanhang**

Omkring 10% i skolår 5 och 9 och endast ett par elever i år 3 gy ger uttryck för ett personligt perspektiv.

#### Sammanhanget betraktas som stort

- Jag tänkte att det var roligt att hålla på med bananer. (år 5)

#### Sammanhanget betraktas som litet

- Finns viktigare saker att tänka på!!! (år 9)

### **C Frukt-/mat-/produktsammanhang**

Nära en femtedel i varje skolår begränsar sammanhanget till att endast omfatta bananer eller vidgar det till att omfatta annan frukt eller ekologisk mat eller ekoprodukter över huvudtaget.

#### Sammanhanget betraktas som stort

- Det handlar inte bara om bananer. Det handlar om ekologiskt odlade grönsaker och frukt i allmänhet. Det är viktigt att vi försöker göra något för miljön och för de fattiga arbetare som tar skada av gifterna. (år 3 gy)

#### Sammanhanget betraktas som litet

- Det är en liten bagatell. Det handlar om två sorters bananer. (år 5)

### **D Vidare sammanhang – miljö (oftast) och ekonomi**

Eleverna generaliserar bananproblemet till att gälla ett vidare sammanhang. De sätter in det i ett större sammanhang än vad frukt/mat tillåter, ofta miljö (1/6 av eleverna i år 5, 1/4 i år 9 och 1/2 i år 3 gy).

#### Sammanhanget betraktas som stort

- Det handlar mycket mer än om bananer t. ex. om gifter, pengar mm (år 5)



– Som jag har förklarat i mitt arbete, så rör det sig egentligen om en väldigt stor fråga, där "bananproblemet" är en del av det hela. Jorden håller på att förstöras, men man försöker på olika vis vidta åtgärder mot detta. Man försöker bl. a. få konsumenterna att köpa miljömärkta varor, för att de sägs vara "bättre" för miljön. (år 3 gy)

#### Sammanhanget betraktas som litet

– Bananfrågan är bara en liten fråga för hela miljön i hela världen tycker jag, men det är ju klart att detta hjälper till för miljön. (år 9)

– Det finns så många viktigare miljöfrågor ex kärnkraft, atomvapen mm (år 3 gy)

#### **E Vidare sammanhang – u- och i-land**

Endast två elever har tänkt sig detta sammanhang. En av dessa svarar:

– Jag tycker att bananfrågan ingår i ett stort sammanhang, eftersom ekologisk odling innebär ett av många steg mot en bättre och rättvisare värld där underbetalda arbetare inte behöver riskera sin hälsa för att vi i de rika länderna ska kunna äta billiga bananer, samt mot en bättre miljö. Det är dock viktigt att vi, när vi väl tagit det första steget, fortsätter att utveckla de metoder vi har idag så att de blir miljövänligare. Det är också viktigt att alla hjälps åt. (år 3 gy)

### *Kan konsumenten påverka världen?*

En enkätfråga gällde om man som konsument kan påverka världen eller ej. Ungefär 50% har kryssat i ett bejakande. Andelen är något mindre i år 5 och något större i år 3 gy, alltså en uppåtgående trend. Många har inte närmare motiverat sina jakande eller nekande kryssvar, men genom att koppla samman enkäterna med motiveringarna till bananval har vi fått fram 180 elever, som genom sina svar ger oss ledtrådar till hur de ser på sin roll som konsument. I denna grupp är det cirka en fjärdedel i år 5, en tredjedel i år 9 och nästan hälften i år 3 gy som ser möjligheter att som konsument påverka världen. Hälften av dessa väljer kravodlade bananer, att jämföra med en femtedel av dem som inte anser sig kunna påverka världen genom konsumtion.

Ett studium av de 180 elevernas svar har lett till att vi identifierat sex kvalitativt olika sätt att resonera om sig själv som konsument i världen. Två eller flera av dessa kan förekomma hos en och samma elev. De olika sätten beskrivs nedan.

#### **A Inköp har ingen påverkan på världen. Världen behandlas diffust.**

Eleven ser inte att egna inköp kan ha någon betydelse. Andelen elever med denna aspekt minskar med ökande ålder.

- Jag som är en person av flera personer kan ju inte påverka världen genom att köpa en liten banan (år 5)
- En banan hit eller dit spelar väl ingen roll. (år 9)

**B Inköp påverkar den egna personliga världen (egen gom, hälsa, bekvämlighet eller ekonomi).**

Denna aspekt förekommer mycket ofta, och är mer frekvent i skolor 5 och 9 än i år 3 gy. Merparten elever i denna kategori har på enkäten kryssat i att de som konsumenter inte påverkar världen, och i sina motiveringar av bananval bara talat om påverkan på den personliga världen.

- Jag väljer de besprutade för de är godast. Och de är billigare än de kravmärkta. De kravmärkta smakar ingenting och de är små och fjuttiga. (år 5)
- Jag skulle nog välja den dyra för den är nyttigast. (år 3 gy)

**C Mångas inköp påverkar världen. Denna behandlas diffust.**

Eleven har en positiv syn på sin egen insats och uttrycker att inköp kan påverka världen. De flesta i kategorin påpekar att en förutsättning är att också fler agerar. Påverkan är diffust beskriven. Andelen elever i kategorin ökar med ökande ålder.

- Om jag tänker så här och många fler tänker så här så blir det ju många till slut och då kan man ju påverka det hela! (år 9)
- Om alla tänker att det jag gör inte spelar någon roll så blir det ingen förändring. Men många bäckar små ... (år 3, gy)

**D Inköp påverkar specifika aspekter av världen**

Det kan vara fråga om miljön, arbetarnas villkor och bananodlingarna. Andelen elever i denna kategori ökar med ökande ålder.

- Om alla skulle köpa krav-banor skulle det bli mindre miljöförstöring (år 5)
- Egentligen! Om jag köper ekologiska banor så räddas ju inte världen precis, men jag kanske räddar några människor från bananplantagen! (år 9)

**E Inköp påverkar andra i världen. Det gäller att gå före med gott exempel.**

Några få elever i år 5 och 3 gy, men inga i år 9, ingår i denna kategori.

- Om jag köper kanske andra köper såna. (år5)
- Inte bara genom att jag köper det kanske, men genom att jag då kanske påverkar andra konsumenter att göra samma val. (år3)

**F Inköp påverkar handeln i Sverige men också i exportländerna. Världen är global.**

Eleverna uttrycker sig mer eller mindre tydligt i termer av tillgång och efterfrågan. Kategorin är relativt liten och vanligast i år 9.

- Om tillräckligt många tänker som jag när de handlar så ändras efterfrågan och de som producerar annat blir oftast tvungna att ändra sig. (år 9)
- Om flera köper kravmärkt så ser bolagen att det lönar sig att ändra på sig. (år 3 gy)

## **G Övrigt**

Svårtolkade svar och sådana som inte passar in i A - F.

## *Diskussion och kommentarer*

### Bananval och epistemologisk insikt

Ungefär 2/3 av eleverna har valt den vanliga bananen och följaktligen 1/3 den kravodlade. Två huvudtyper av argumenteringar förekommer, dels sådana som enbart stöder valet av banan, dels sådana som uttrycker ett dilemma och innehåller motstridiga argument. Den förra typen minskar radikalt med skolåren (85%, 55%, 25%), den senare ökar märkbart (10%, 20%, 55%).

Det har sitt intresse att koppla detta resultat till en studie av Kuhn<sup>4</sup>. Hon menar att varken fakta, som är bortom alla tvivel eller den godtyckliga personliga åsikten är särskilt viktig kunskap. Värdefull är däremot den som vinnas genom hårt tankearbete, i vilket möjligheter skapas, prövas, övervägs och värderas. Att vara medveten om detta tankearbete är att ha förståelse för kunskapsbildningens natur och villkor eller kortare att ha 'epistemologisk insikt'.

Kuhn intervjuade en allsidigt sammansatt vuxen population i trakten av New York (160 personer) om hur de resonerar om verkliga, komplexa och viktiga problem. Hennes slutsats är att endast mellan 10 och 20 procent visar tecken på att ha en sådan epistemologisk insikt, som hon menar är nödvändig för att utveckla argumentationsfärdigheter. Minst hälften av de intervjuade levererar tvärsäkra orsaksförklaringar till de fenomen de resonerar om, och till vilka inte ens experter har några säkra förklaringar. Denna 'epistemologiska naivitet' kan vara en nyckel till att förstå människors begränsade argumentationsskicklighet, menar Kuhn.

De elever i vår studie som insett ett dilemma och vridit och vänt på för- och nackdelar kan sägas visa tecken på en epistemologisk insikt. De levererar inga tvärsäkra orsaker utan ger intryck av att ha prövat och övervägt olika möjligheter för att komma fram till sina val. Jämfört med de 10 - 20% av den vuxna befolkning som i USA bedömdes ha epistemologisk insikt är 55% för år 3 gy en hög siffra. Skillnaden bör betraktas enbart som en intressant notering, som inte kan generaliseras, bl. a. beroende på olika urval och undersökningsmetoder.

### Kritiskt tänkande

Eleverna visar på en direkt fråga ett kritiskt förhållningssätt till sina källor i allt större utsträckning ju högre upp i skolåren de går (13%, 26% och 29%). Spontant kritiskt tänkande förekommer hos ett fåtal elever i år 5 och 9 och hos cirka 25% i år 3 gy. En klass (NV) av fyra påverkar den senare andelen kraftigt genom att hälften av eleverna visar prov på nämnda förmåga. Med tanke på läroplanernas intentioner kan man tycka att dessa procentandelar är låga. Så var också fallet 1992 och 1995<sup>5</sup>

Betyder detta att förmågan till kritiskt tänkande generellt sett är låg hos våra elever? Det finns två sätt att närma sig frågan. Ett är att anta att förmågan till kritiskt tänkande hänger ihop med de kunskaper man har. Är man insatt kan man tänka kritiskt. Men kritiskt tänkande kan också ses som ett förhållningssätt, dvs. en kontinuerlig process i vilken antaganden ständigt ifrågasätts. Har man detta förhållningssätt, så är det kritiska tänkandet ständigt igång, oberoende av innehållet. Vi lämnar åt läsaren att reflektera över dessa möjligheter, liksom över de vunna resultaten.

### Påverkan och sammanhang

En hel del elever, fler i gymnasiet (cirka 50%) än på grundskolan (drygt 30% i år 9 och cirka 25% i år 5), resonerar i termer som tyder på att de anser sig kunna påverka världen som konsument. Ett intressant men kanske ändå inte överraskande resultat är att hälften av de elever som tror sig kunna påverka världen väljer kravodlade bananer, att jämföra med en femtedel av dem som inte anser sig kunna influera världen genom konsumtion. Det finns ingen skillnad mellan flickor och pojkar. Elevernas uppfattningar om sin förmåga att påverka världen har alltså betydelse för deras benägenhet att handla.

Ett drag i resultatbilden är att gymnasieeleverna mer än andra specificerar möjlig påverkan. De kan t. ex. ange påverkan på miljö, natur, regnskog, bananarbetare, bananbolag, affärsinnehavare och kommande generationer.

Att förstå att man som konsument kan påverka världen är ingen trivial tankeakt. Många kunskapsbitar behöver sättas samman för att med konkretion och kraft uppnå denna insikt:

Individen behöver ha en god geografisk uppfattning om världen.

Han eller hon behöver också ha överordnade kategorier med vars hjälp världen kan struktureras och stora sammanhang skapas. Till dessa kategorier hör bl. a. 'naturen', 'miljön', 'tekniken', 'ekonomin', och 'samhället'. Kategorierna bör ha ett visst innehåll, exempelvis begreppen växt, djur, näringskedja och kretslopp när det gäller 'naturen'.

En förmåga att tänka i orsakskedjor och orsaksvävar finns också med i bilden, t. ex.: 'Om många köper ekobananer leder detta till att mer importeras, vilket gör att småodlarna tjänar mer. Då kan de utvidga sina odlingar, vilket i sin tur kan leda till nedläggning av konventionella plantager. Detta minskar utspridning av gifter i naturen.' Förmågan att tänka i orsakskedjor och -vävar torde vara starkt beroende av kunskaper om aktuella förhållanden.

Ett tidsbegrepp som innefattar framtiden synes också vara viktigt. Konsumtion i dag har ingen omedelbar effekt. Orsakskedjorna arbetar långsamt. En tidshorisont som ligger åtminstone någon generation fram framstår som önskvärd.

Ett begrepp som integrerar de fyra nämnda aspekterna är 'förändring' med exempelvis 'samhällsförändring' och 'naturförändring' som underkategorier.

Till detta kan läggas det faktum att konsumentval inte nödvändigtvis är enkla och entydiga när man börjar fundera närmare. Dilemman av olika slag torde framträda, vilket ställer krav på argumentation. En sådan kan underlättas av 'epistemologisk' insikt, samtidigt som debatt och diskussion kan stimulera och utveckla denna.

Det framgår av vår redovisning att eleverna utvecklas under skolåren när det gäller att förstå sig själva som lokala aktörer i världen. Deras förmåga att se stora sammanhang ökar, liksom deras förmåga att argumentera. De blir mer precisa i sina beskrivningar av orsakssamband. Men utvecklingen är inte hundra procentig. En hel del återstår att göra, vilket vi ser som en utmaning.



---

*ELEVERNAS BILD  
AV VÄRLDENS FRAMTID  
OCH MÖJLIGHETER ATT PÅVERKA*

---

*I detta kapitel beskrivs vad elever svarar på ett antal frågor om framtiden. Hur ser de på världen idag, och hur tror de att framtiden kommer att bli, när det gäller miljön, arbetslösheten, freden och livsmedelsförsörjningen? Vad oroar de sig för, och vad ser de som hoppfullt, när de tänker på världens framtid? I vilken utsträckning bryr de sig om denna framtid, hur ser de på olika möjligheter att påverka världen till det bättre, och vad har de faktiskt gjort?*

### *Bakgrund*

Såväl svenska som internationella undersökningar från 1980-talet visade att elevers föreställningar och känslor inför världens framtid var dystra.<sup>1</sup> Deras globala framtidsbild dominerades av oro, förtvivlan och mörker. Kärnvapenkrig, kärnkraftsolyckor, upprustning, världssvält och miljöförstöring var vanligt förekommande.

Elevernas känsla av vanmakt är dokumenterad i flera av dessa studier. Tron på den egna förmågan att påverka framtida globala förhållanden är svag. De ser sig inte själva som agenter i samhällsutvecklingen. Den formas av andra, ”dom där uppe”. Elevernas framtidsbild i mitten av 1980-talet kan sammanfattas så här: Världen går snart under, för Sverige går det något bättre. Min egen framtid kommer att bli ganska hygglig, särskilt om jag får bra betyg. Men i övrigt kan jag inte göra något för att påverka framtiden.

Denna mycket negativa framtidsbild kunde inte återfinnas i den nationella utvärderingen 1992.<sup>2</sup> Eleverna (skolår 9) hade en mer positiv syn på framtiden i världen än vad studierna från 1980-talet visade. Deras syn på den egna framtiden

präglades av optimism. Många ansåg också att de kunde påverka framtida förhållanden och kunde därför karaktäriseras som potentiellt aktiva medborgare.

Eftersom det är en huvuduppgift för skolan att förbereda för framtiden har vi tyckt det vara angeläget att fortsätta med undersökningar av elevernas syn på denna, nu inom ramen för temat 'tillståndet i världen'. Härigenom markerar vi också, att framtidsdimensionen är viktig i undervisningen. Om skolan kopplar samman historia, nutid och framtid kan studierna bli än mer intressanta och meningsfulla.

Hur ser då eleverna, i nådens år 1998, på världens framtid?

### *Elevernas allmänna bild av framtiden – mera ljus än mörker*

*Hur ofta tänker eleverna på framtiden och  
hur långt sträcker den sig?*

Vi har ställt följande frågor till elever i år 5, 9 och 3 gy:

- Hur ofta tänker du på världens framtid?  
O nästan aldrig    O då och då    O ganska ofta    O ofta
- Hur ofta tänker du på din egen framtid?  
O nästan aldrig    O då och då    O ganska ofta    O ofta
- Du har nu besvarat frågor om världens framtid. När du tänkt på den – hur långt framåt i tiden har du tänkt då?
- Du har nu besvarat frågor om din egen framtid. När du tänkt på den – hur långt framåt i tiden har du tänkt då?

De två senare frågorna ställdes efter att antal spörsmål om världens respektive egen framtid. Se Internet för detaljer<sup>3</sup>.

Hur eleverna svarat på de två första frågorna framgår av tabell 12.1.



**Tabell 12.1** Hur ofta tänker eleverna på världens respektive den egna framtiden? Medelvärden enligt en skala med fyra steg, där 1 betyder 'nästan aldrig', två 'då och då', 3 'ganska ofta' och 4 'mycket ofta'. Skolår 5, 9 respektive 3 gy; pojkar respektive flickor.

	SKOLÅR			KÖN	
	5 n=260	9 n=305	3 gy n=332	pojke n=418	flicka n=469
världens framtid	2,4	2,3	2,3	2,3	2,5
egen framtid	3,0	3,0	3,4	3,0	3,2

Typiska standardavvikelser är 0,8.

Eleverna tänker på sin egen framtid betydligt oftare än världens, särskilt i år 3 gy.

Så några ord om hur långt in i framtiden som eleverna tänker. Avståndet till den globala framtidshorisonten är för knappt 30% mindre än 25 år och för drygt 30% procent mellan 25 och 100 år. Det är cirka 20% som uppger mer än 100 år och resten av svaren går inte att tolka i siffror. Någon påtaglig skillnad mellan skolår och kön finns inte. Avståndet till den personliga framtidshorisonten är för cirka 30 % mindre än 10 år, för cirka 40 % mellan 10 och 50 år och för cirka 15% mer än 50 år. Resten av svaren går inte att tolka i siffror. Någon påtaglig skillnad mellan skolår och kön finns inte.

### *Optimism och pessimism*

Vi har ställt följande frågor till eleverna

- Hur tror du att framtiden kommer att bli i världen?
- Hur tror du att framtiden kommer att bli för dig själv?
- Hur tycker du det är i världen idag respektive...
- Hur tror du att framtiden kommer att bli när det gäller
  - att jordens människor får tillräckligt med mat
  - arbetslösheten
  - miljön
  - fred på jorden

Eleverna har tagit ställning genom att markera på en åttagradig skala, där 1 betyder 'inte särskilt bra' och 8 'våldigt bra'.

I tabell 12.2 ges en översikt av hur de svarat. Det är medelvärden som redovisas. Standardavvikelsen ligger för 'I DAG' i intervallet 1,3 – 1,7 och för 'FRAMTIDEN' 1,7 – 2,1.

**Tabell 12.2 A & B.** Elevers bedömning av tillståndet i världen nu och i framtiden, samt bedömning av egen framtid. Medelvärden enligt en skala med åtta steg, där 1 betyder 'inte särskilt bra' och 8 'väldigt bra'. **A:** År 5, 9 respektive 3 gy. **B:** Pojkar respektive flickor, år 9 och år 3 gy sammanslagna.

**A.**

		I DAG		FRAMTIDEN		
		år 9 n=290	år 3 gy n=310	år 5 n=260	år 9 n=290	år 3 gy n=310
V Ä R L D S E N S Ä N D	allmänt	-	-	4,9	3,9	4,0
	fred	3,6	3,3	-	4,1	4,1
	miljön	3,4	3,1	-	3,8	3,5
	arbetslösheten	3,0	3,0	-	3,5	3,7
	tillgång på mat	2,8	2,5	-	3,6	3,3
EGEN FRAMTID		-	-	6,3	6,0	6,1

**B.**

		I DAG		FRAMTIDEN	
		pojkar n=280	flickor n=320	pojkar n=280	flickor n=320
V Ä R L D S E N S Ä N D	allmänt	-	-	4,1	3,8
	fred på jorden	3,9	3,1	4,5	3,7
	miljön	3,5	3,0	3,7	3,3
	arbetslösheten	3,3	2,8	3,8	3,5
	tillgång på mat	2,9	2,4	3,8	3,2
EGEN FRAMTID		-	-	6,0	6,1

Om vi lägger skiljelinjen mellan optimism och pessimism mellan fyra och fem kan vi konstatera att eleverna i medeltal är något pessimistiska i sina bedömningar av tillståndet i världen såväl idag som i framtiden. De är däremot påtagligt optimistiska om sin egen framtid. Flickor är mer pessimistiska i sina bedömningar av världen än pojkar.

Vidare noteras att eleverna ser ljusare på framtiden än på nuläget och att eleverna i år 3 gy bedömer dagens situation något mer pessimistiskt än de i år 9.

För att få en mer detaljerad bild av elevernas allmänna framtidsorientering har vi undersökt hur stor andel som bedömer att det blir bättre respektive sämre i framtiden, i förhållande till sin bedömning av nuläget. Resultatet ges i tabell 12.3.

Tabell 12.3 Procentuella andelen elever i skolår 9 respektive 3 gy som uttrycker att det blir bättre respektive sämre vad avser olika aspekter av tillståndet i världen.

	FÖRBÄTTRING		FÖRSÄMRING	
	år 9 n=290	år 3 gy n=310	år 9 n=290	år 3 gy n=310
tillgång på mat	58	53	19	20
arbetslösheten	50	51	16	26
fred på jorden	47	49	28	21
miljön	42	44	36	36

Cirka hälften tror, för varje aspekt, på en förbättring, och 20 - 30% på en försämring. Resten håller på status quo. Eleverna är mest optimistiska om tillgången på mat och minst om miljön.

Vi har vidare tagit reda på vilka elever som bedömer att framtiden blir bättre vad avser alla fyra aspekterna. De utgör 17% i år 9 och 16% i år 3 gy. Inga könsskillnader föreligger. Andelen elever som bedömer att framtiden blir sämre i alla de fyra aspekterna är betydligt mindre, närmare bestämt 5% i år 9 och 3% i år 3 gy.

Vi har också undersökt en grupp elever som markerat alternativen 1 eller 2 såväl när det gäller nuläget som framtiden, dvs. påtagliga pessimister. Ett resultat redovisas i tabell 12.4.

Tabell 12.4 Procentuell andel pojkar respektive flickor som gjort en utpräglat pessimistisk bedömning av såväl nuläge som framtid med avseende på fyra aspekter av tillståndet i världen. År 9 och år 3 gy sammanslagna.

	pojkar n=280	flickor n=320
tillgång på mat	19	27
arbetslösheten	15	20
fred på jorden	11	21
miljön	13	20

### *Kommentarer*

Frågan 'Hur tror du att framtiden kommer att bli i världen?' ställdes till år 9-elever i den nationella utvärderingen 1992. Då var medelvärdet 4,1 på den 8-gradiga skalan. I denna undersökning har vi 3,9. Skillnaden är alltså ganska liten. Slutsatsen från 1992 gäller även i dag, och nu också för år 5 (4,9!) och år 3 gy (4,0): Eleverna har en mer optimistisk syn på världens framtid än vad studier från 1980-talet visade. De är inte påtagligt pessimistiska. Framtidsmöjligheterna är ljusast när det gäller fred och mörkast när det gäller bättre miljö (tabell 12.3).

Ett förbryllande inslag i bilden är den relativt stora andel flickor som gjort en utpräglat pessimistisk bedömning av såväl nuläge som framtid med avseende på var och en av de fyra aspekterna av tillståndet i världen (cirka 20%, tabell 12.4). Våra bakgrundsdata hjälper oss inte att belysa denna elevgrupp ytterligare. De är inte uppgivna, utan bryr sig om världens framtid i minst lika stor utsträckning som övriga elever (jämför tabell 12.7).

Eleverna har nu, liksom 1992, en ljus bild av sin egen framtid.

### *Oro och hopp i elevernas bild av världens framtid*

Vi har ställt följande två frågor till elever i år 5, år 9 och år 3 gy:

- När du tänker på världens framtid, vad tycker du då verkar mest oroande?
- När du tänker på världens framtid, vad tycker du då verkar mest hoppfullt och bra?

Elevernas svar på respektive uppgift har kategoriserats. Ett antal huvudkategorier har införts. Till varje sådan hör underkategorier. Ett givet elevsvar kan ibland höra till två eller flera huvudkategorier. Andelen elever i de olika huvudkategorierna framgår av tabell 12.5 och 12.6.

Tabell 12.5 Vad oroar eleverna när det gäller världens framtid? Översikt av kategorier samt procentuella andelen elever i respektive kategori, skolårsvis och könsvi.

	SKOLÅR			KÖN	
	5 n=261	9 n=311	3 gy n=338	pojke n=431	flicka n=475
• miljöproblem	41	61	55	52	54
• krig och konflikter	28	26	31	23	33
• överbefolkning, svält, fattigdom	7	16	20	12	18
• sociala problem (droger, kriminalitet, egoism, orättvisor, minskad gemenskap)	5	13	26	11	19
• naturresurser och resursbrist	6	13	8	6	11
• arbetslöshet och ekonomi	7	9	10	7	10
• kosmiska hot, naturkatastrofer	6	2	1	4	1

Tabell 12.6 Vad anser eleverna vara mest hoppfullt när det gäller världens framtid? Översikt av kategorier samt procentuella andelen elever i respektive kategori, skolårsvis och könsvi.

	SKOLÅR			KÖN	
	5 n=261	9 n=311	3 gy n=338	pojke n=431	flicka n=475
• framsteg inom industri, teknik och forskning	23	33	30	33	26
• förbättrad miljö	26	29	28	23	32
• bättre sociala förhållanden (jämlighet, samarbete, minskad egoism m. m.)	8	19	25	11	24
• konfliktlösning och fred	14	8	8	7	12
• mer jobb och ekonomisk utveckling	5	1	5	4	4
• minskad svält och fattigdom	5	3	1	1	4
• inget eller litet hopp; ambivalens	7	16	11	12	12

### *Kommentarer*

Först några ord om de negativa inslagen i elevernas framtidsbild (tabell 12.5). Oron är störst när det gäller miljön, och uttrycks oftast i allmänna ordalag. Men specifika exempel ges också, särskilt gällande uttunningen av ozonlagret och förskjutningen av växthuseffekten.

Oro för konflikter, krig, kärnvapen och rustningar intar andra plats. Oftast är det en allmän oro för krig och konflikter som kommer fram. Endast ett fåtal har explicit angett kärnvapenkrig.

På tredje plats kommer befolkningsökning, svält och fattigdom. Här kan man notera en ålderstrend – oron ökar med åldern.

Ytterligare en ålderstrend observeras, nämligen att eleverna med stigande ålder tar upp sociala problem.

Oro för arbetslöshet och ekonomi på global nivå uttrycks av få elever. Däremot toppar denna kategori elevernas oroslista när de skriver om den egna framtiden. I det sammanhanget kommer miljön långt efter arbetslöshet och problem som ligger inom den privata sfären.

I allmänhet uttrycker flickorna större oro än pojkarna, dock inte i nämnvärd utsträckning när det gäller miljön, som oroar båda könen i hög grad.

Så över till de hoppfulla inslagen i framtidsbilden (tabell 12.6). Cirka en tredjedel hoppas på framsteg inom industri, teknik och forskning, men ingen kopplar sin teknikoptimism till möjligheter att minska arbetslösheten. Nästan lika många hoppas på ett framtida globalt tillstånd som utmärks av ökat medvetande och mer hänsyn när det gäller miljön. Pojkarna är i högre grad än flickorna teknikoptimister. Angående miljö är det tvärt om.

Det finns en tydlig ålderstrend, nämligen att eleverna med ökande ålder tar upp förbättring av sociala förhållanden. Eleverna i denna kategori hoppas på ett framtida tillstånd i världen som bygger på att människor bryr sig mer om varandra, är hjälpsamma och mindre egoistiska. En värld med mer rättvisa, jämlikhet och förståelse mellan människor och kulturer.

Ehuru inte efterfrågade kommer värderingar av och till fram i svaren. Det som då kommer till uttryck är att eleverna vill ha rättvisa, solidaritet och jämlikhet. De oroar sig för att utvecklingen i världen går mot ökad egoism, stress och penningjakt. Här följer några exempel på svar:

- Att det ska bli jämställdhet i världen (år 5)
- Och jag hoppas även att man ska kunna leva i ett samhälle utan förtryck och fattigdom. (år 9)

- Rättigheter människor emellan blir bättre och bättre. Kvinnor börjar att få en allt starkare och bättre situation i vårt samhälle. Rättigheter och kanske demokratin i världen är väl det som kommer att bli bättre, tror jag (år 3 gy)
- ... alla som bara vill ha mer och mer. Men i stället borde alla ge, för om alla ger får alla. ( år 9)
- för att vinna egen lycka är många beredda att ta lycka från andra människor och framtida generationer ( år 9)
- ...de känslokalla människor som kan gå över lik för att nå pengar och framgång... (år 9)
- att kapitalisttänkandet tar mer och mer över och att medmänskligheten inte längre kommer att existera. Att alla kommer att se på världen ”Hur kan jag tjäna på detta?” Att de slutar bry sig helt enkelt” ( år 3 gy)
- att allt skall vara datastyrt och mekaniskt. Det finns för lite mänsklighet kvar ( år 9)

Omsorg om miljön kommer också till uttryck:

- Miljöfrågan är också något som oroar. I dag tas liten hänsyn eller ingen hänsyn till miljön, och för sent har vi börjat vaknat och inse konsekvenserna av vårt handlande. Ändå görs ingenting! (år 3 gy)
- Miljöpolitiken i världen är sanslöst lam och jag ser ingen anledning till varför det skulle gå bra i framtiden. (år 3 gy)

De nu exemplifierade värderingarna brukar kallas postmaterialistiska. De innefattar en stark positiv värdering av en god miljö, familj, vänskap och andra sociala relationer, hälsa, jämlikhet och jämställdhet, solidaritet och tolerans, samarbete före konkurrens samt möjligheter att påverka den egna livssituationen. De ligger i linje med skolans värdegrund.

### *Engagemang och möjligheter att påverka*

Vi har ställt följande fråga till elever i år 5, år 9 och år 3 gy.

- En del bryr sig väldigt mycket om hur världens framtid blir. Andra bryr sig väldigt lite. Hur är det för dig? Jag bryr mig  
 O inte alls     O inte särskilt mycket     O ganska mycket     O mycket

Resultatet framgår av tabell 12.7.

Tabell 12.7 I vilken utsträckning bryr sig eleverna om världens framtid? Procentuell fördelning på alternativ, samt medelvärden (fyrgradig skala), skolårsvis och könsvis.

	SKOLÅR			KÖN	
	5 n=260	9 n=310	3 gy n=333	pojke n=424	flicka n=469
1 inte alls	3	3	2	5	1
2 inte särskilt mycket	21	27	26	31	20
3 ganska mycket	54	48	49	47	52
4 mycket	23	22	23	18	27
medelvärde (skala 1-4)	3,0	2,9	2,9	2,8	3,1

Eleverna har ett påtagligt engagemang för världens framtid. Det är ungefär lika i alla skolår och för en fjärdedel mycket starkt. Flickorna är mer engagerade än pojkarna.

Hur ser då eleverna på sina möjligheter att påverka? Vi har ställt fyra frågor om detta. De gäller världens framtid, egen framtid, innehållet i undervisningen och utformningen av skolarbetet:

- I vilken utsträckning anser du att du kan påverka världens framtid?
- I vilken utsträckning anser du att du kan påverka din egen framtid?

Eleverna har tagit ställning genom att markera på en åttagradig skala, där 1 betyder 'inte alls' och 8 'våldigt mycket'.

- Hur stora möjligheter tycker du att du och dina skolkamrater har att påverka innehållet i den undervisning ni får, det vill säga bestämma om vad ni skall läsa?
- Hur stora möjligheter tycker du att du och dina skolkamrater har att påverka utformningen av skolarbetet, det vill säga bestämma om hur ni skall arbeta med det ni läser?

Eleverna har tagit ställning genom att markera på en åttagradig skala, där 1 betyder 'mycket små möjligheter' och 8 'mycket stora möjligheter'.

Resultatet framgår av tabell 12.8.



Tabell 12.8 I vilken utsträckning anser sig eleverna kunna påverka världens och sin egen framtid respektive innehåll och arbetsformer i skolan? Medelvärden enligt en skala med åtta steg, där 1 betyder 'inte alls' och 8 'våldigt mycket' för aspekterna A och B, och 'mycket små möjligheter' respektive 'mycket stora möjligheter' för aspekterna C och D.

	SKOLÅR			KÖN	
	5 n=260	9 n=310	3 gy n=330	pojke n=420	flicka n=470
A. världens framtid	4,2	3,6	3,6	3,5	4,0
B. egen framtid	6,1	6,4	6,7	6,4	6,4
C. påverka innehållet	4,8	4,0	4,1	4,2	4,4
D. påverka arbetsformer	5,0	4,4	4,7	4,4	4,9

Standardavvikelser varierar mellan 1,4 - 1,7

Av tabellen framgår att eleverna bedömer sina möjligheterna att påverka egen framtid som allt bättre med ökande ålder. För världen är tendensen den motsatta. Flickorna har mera tilltro till sina möjligheter att påverka världens framtid än pojkarna. Vidare observeras att eleverna anser sig kunna påverka arbetsformer mer än innehåll i skolarbetet.

Samma frågor om påverkan av innehåll och form som i vår undersökning ställdes till elever i år 9 vid den nationella utvärderingen 1992. Medelvärdet för innehåll var då 4,0 och för arbetsformer 4,1.

Ytterligare två frågor om påverkan av framtiden finns med i vår undersökning:

- En del personer försöker göra saker för att få den framtid de hoppas på i världen, andra försöker aldrig göra något. Kan du tänka dig att göra något av det som finns i följande lista (se tabell 12.9) för att påverka världens framtid till det bättre? För varje påstående ges fyra svarsalternativ:

O nej, absolut inte    O nej, knappast    O ja, kanske    O ja, absolut

Därefter frågade vi om faktisk handling, dvs. om eleverna gjort något som finns upptaget på listan:

- Har du själv gjort något för att påverka så att framtiden i världen kan bli bättre? Du skall klicka i "ja" bara för det du verkligen gjort."

För varje påstående ges två svarsalternativ: O ja    O nej

Tabell 12.9. Procentuella andelen elever som svarat 'absolut ja' på frågan om de kan tänka sig olika möjliga handlingar, samt procentuella andelen elever som svarat 'ja' på frågan om de faktiskt har utfört olika handlingar, för att påverka världens framtid till det bättre. År 5, 9 och 3 gy sammanslagna (alla) samt pojkar respektive flickor.

	MÖJLIG HANDLING			FAKTISK HANDLING		
	ALLA	KÖN		ALLA	KÖN	
	n=900	pojke n=420	flicka n=470	n=900	pojke n=420	flicka n=470
• handla miljövänligt	57	45	68	78	72	83
• rösta i politiska val *	50	42	57	5	5	5
• skriva på protestlista eller namnsamling	48	38	56	48	42	53
• köpstrejka mot varor som tillverkats med hjälp av barn i u-länder	42	34	50	19	18	21
• åka kollektivt i stället för bil *	33	22	43	72	64	79
• studera för att få kunskap om problemen i världen	30	24	36	39	37	41
• samtala med bekanta om problemen i världen och vad man kan göra åt dem	29	23	34	48	44	52
• gå med i föreningar som försöker göra världen bättre	21	15	26	18	14	22
• delta i demonstrationer	19	15	22	15	12	17
• skriva insändare	11	7	15	10	8	12
• ta kontakt med politiker och andra som har mycket att säga till om	10	10	10	7	7	7
• vara aktiv på Internet, t. ex. delta i diskussionsgrupper *	10	9	11	9	11	6
• delta i olagliga protestaktioner	10	12	9	5	7	4
• bli medlem i politiskt ungdomsförbund *	8	7	10	7	8	7

\* År 5 ingår ej. Därför är antalet pojkar för detta alternativ 270 och antalet flickor 320.

### *Kommentarer*

Om man betraktar vänstra delen av tabell 12.9 ser man att de möjligheter att påverka som tilltalar eleverna inte är de traditionellt politiska. Endast 50 procent (år 9 och år 3 gy) svarar ”ja, absolut” när de ställs inför frågan om de kan tänka sig att rösta i de politiska valen för att därmed kunna påverka tillståndet i världen. Att uppvakta politiker, gå med i politiska ungdomsförbund eller demonstrera ses inte som intressanta alternativ. Detta kan vara något att bekymra sig över. Borde inte 100% av eleverna i år 3 gy vara mycket benägna att rösta? Skolan har naturligtvis ett ansvar när det gäller elevernas demokratiska utveckling, men kan inte ta på sig att förnya det svenska partipolitiska systemet, som förefaller ha dåligt förtroende bland dagens tonåringar. Kommer deltagandet i nästa val att bli ännu lägre än 1998?

Miljörelaterad konsumentmakt är det påverkansinstrument som eleverna sätter högst. Kunskaper och opinionsbildning är bra medel för att påverka. Däremot är de allra flesta samhällsanpassade i den meningen att de inte attraheras av att delta i olagliga protestaktioner.

Ett slående drag i tabell 12.9 är flickornas betydligt större handlingsbenägenhet för de flesta av de givna alternativen.

Översiktligt kan man säga att eleverna i stor utsträckning är potentiellt aktiva medborgare. Om man vidgar ja-svaren från 'absolut ja', som är kriterium för tabell 12.9, till att också omfatta 'ja, kanske', så finner man att det är 64% som kan tänka sig att delta i 7 eller fler aktiviteter för att påverka världens framtid till det bättre. Det är bara 10% som uppger färre än fyra aktiviteter. Dessa siffror ger förvisso inget stöd för uppfattningen att svenska skolelever känner sig maktlösa när det gäller att påverka världen till det bättre.

Eleverna är inte enbart potentiella världsförbättrare. De har också i ganska stor utsträckning gjort något. Tre av fyra har handlat miljövänligt. Nästan hälften har skrivit på en protestlista. Var femte elev har demonstrerat eller köpstrejkat. Översiktligt noteras att färre än 10% av eleverna har inte gjort något alls och att något över 40% uppger sig ha utfört minst fyra av de aktiviteter som ingår i listan.

Också den tidigare tabell 12.8 reser frågan om skolans roll när det gäller att stimulera eleverna att bli aktiva medborgare. Det finns ett signifikant men svagt samband mellan ”påverkan i skolan” och ”påverkan på framtiden” ( $r \approx 0,2$ ). Innebörden kan tolkats så, att om eleverna ges ökade möjligheter att påverka undervisningen, så ökar sannolikheten att de också tror sig om att kunna påverka framtiden. Vi noterar också att det finns ett positivt, men relativt svagt samband mellan synen på den egna och världens framtid ( $r \approx 0,3$ ). Det förefaller rimligt att en optimistisk syn på den egna framtiden i viss mån färgar av sig i synen på världens framtid.

Men innebär möjligheter att påverka undervisningen en demokratisk träning som senare i livet leder till att de faktiskt blir aktiva medborgare? Det vet vi naturligtvis inte. Men vi kan konstatera att det inte finns något positivt samband mellan 'påverkansmöjligheter i skolan' och 'faktiskt gjorda handlingar' (listan i tabell 12.9). Ej heller fanns sådana samband i den nationella utvärderingen 1992.

Vi har ingen direkt förklaring utan kan endast konstatera att det inte tycks finnas en självklar koppling mellan deltagandeaktivitet i skolan och i samhället. Skolans demokratiska, partipatoriska betydelse har kanske övervärderats? Elevernas socialisation till aktiva samhällsmedborgare kanske i första hand sker utanför skolan?

Detta betyder naturligtvis inte att elevernas möjligheter att utöva inflytande i skolan är oviktigt. Eleverna torde lära sig mer och bättre om de får påverka undervisningen. Men om dessa inflytandemöjligheter också leder till att de fostras till aktiva samhällsmedborgare är inte på något sätt självklart.

### *En sammanfattning*

Våra data gör det möjligt att kvantifiera två dimensioner av betydelse för elevens framtida sätt att förhålla sig till världen. Den ena kan kallas handlingsbenägenhet och karaktäriseras av motsatsparet aktiv/passiv. Den andra har att göra med attityd och sinnesstämning och karaktäriseras av motsatsparet optimism/pessimism.

Ett optimismindex kan konstrueras som summan av elevens skattning av hur han/hon tror att framtiden kommer att bli i världen och i vilken utsträckning han/hon anser sig kunna påverka världens framtid. Maxvärdet blir 16. En dikotomisering ger intervallet 1-8 för pessimister och 9-16 för optimister.

Ett aktivitetsindex kan byggas upp som summan av faktiska och möjliga handlingar enligt tabell 12.9. För möjliga handlingar godtas både 'absolut ja' och 'ja, kanske'. Maxvärdet blir 28. Vi tycker att om eleverna ligger på 11 och mer, så visar de en god handlingsbenägenhet. Med detta som skiljelinje för en dikotomisering får vi intervallet 0-10 för passiva och 11-28 för aktiva. (Sättet att konstruera aktivitetsindex kan göra att elever i år 5 framstår som mindre aktiva än de i själva verket är. Anledningen är att de har något färre alternativ att välja på – 10 jämfört med 14.)

Dikotomiseringen gör det möjligt att med fyrfältstabeller karaktärisera hur olika elevgrupper förhåller sig till världen och dess problem. Detta är gjort i tabell 12.10.

Tabell 12.10. Elevers förhållningssätt till världen och dess problem. Procentuell fördelning på 'aktiv-passiv' och 'pessimistisk-optimistisk' för olika grupper.

	ALLA			POJKAR			FLICKOR	
	PASS	AKT		PASS	AKT		PASS	AKT
PESS	29	29		36	23		22	34
OPT	18	25		21	19	40	15	29
				42			63	
	ÅK 5			ÅK 9			ÅK 3	
	PASS	AKT		PASS	AKT		PASS	AKT
PESS	34	10		29	34		25	39
OPT	30	25	55	13	24	37	12	25
				58			64	

Följande framgår:

Flickor har ett betydligt aktivare förhållningssätt än pojkar, men när det gäller fördelningen på optimistisk och pessimistisk är skillnaden liten.

Andelen aktiva ökar med ökande ålder, under det att andelen optimister minskar.

Andelen aktiva pessimister ökar med ökande ålder.

Det senare resultatet för tanken till 1998 års nobelpristagare i litteratur, José Saramago. Han ansåg i några intervjuer i svensk TV att det är pessimisterna som kan rädda världen. En förutsättning torde vara att pessimismen leder till handling. Kanske är de 39% av eleverna i år 3 gy som vi betecknat 'aktiva pessimister' en särskilt betydelsefull grupp när det gäller att förbättra världen...



---

## VAD TYCKER ELEVERNA OM VÅRA FRÅGOR?

---

### *Kunskapsfrågor*

I anslutning till våra kunskapsfrågor, dvs. Test 1 med sina tre versioner A, B och C (se Internet<sup>1</sup> samt kapitel 3 - 9), har vi ställt fyra frågor om skolans undervisning:

- Hur mycket har ni i skolan tagit upp om det som frågorna i det här testet handlar om?
- Hur mycket har du lärt dig genom skolarbete om det som frågorna i det här testet handlar om?
- Hur mycket har du lärt dig på annat sätt än genom skolarbete (se på TV, läsa, lyssna på radio, diskutera) om det som frågorna i det här testet handlar om?
- Hur viktigt är det att skolan undervisar om det som frågorna i det här testet handlar om?

En detaljerad svarsredovisning finns på Internet.<sup>2</sup> Den översiktliga bilden är följande:

Eleverna anser att skolan i ganska liten utsträckning tagit upp det innehåll som testet omfattar. De tycker sig också ha lärt ganska lite om detta innehåll genom skolarbete, men mera via media. En majoritet anser det vara mycket viktigt att skolan undervisar om testinnehållet, övriga ganska viktigt. Flickorna betonar denna vikt mer än pojkarna, i synnerhet i år 3 gy.

### *Frågor om hur man skall förhålla sig till hotet om klimatändring*

Ett av våra test – nr 2 – gällde hur man kan förhålla sig till hotet om en klimatändring till följd av en eventuell förskjutning av växthuseffekten. Vidare fick eleven ta ställning till hur mycket koldioxid per capita som u-länder respektive i-länder skall tillåtas släppa ut, och redogöra för konsekvenserna av valda alternativ. Alla

ställningstaganden föregicks av diskussioner med en kamrat. Vi har ställt fyra frågor angående detta test.

- Kändes uppgifterna viktiga eller ej för dig?
- Uppgifterna du arbetat med har gällt att diskutera, tänka och sedan ta personlig ställning. Hur ofta har du arbetat med liknande uppgifter i skolan under det senaste läsåret?
- Tycker du att uppgifter liknande dessa skall ingå i undervisningen?

En detaljerad svarsredovisning finns på Internet.<sup>3</sup> Den översiktliga bilden är följande:

Uppgifterna i testet om koldioxidutsläpp uppfattas som mycket viktiga av cirka 20% av eleverna, och viktiga av cirka 30%. Också här betonar flickorna uppgifternas vikt i högre grad än pojkarna, i synnerhet i år 3 gy. Uppgifter som innebär att man diskuterar, tänker och tar ställning har eleverna mött någon enstaka gång under det senaste läsåret. Cirka 75% anser att uppgifter liknande dem i test 2 skall ingå i undervisningen, flickorna i högre grad än pojkarna.

Alla dessa resultat pekar åt samma håll. Eleverna tycker att tema 'Tillståndet i världen' är viktigt, både kunskapsmässigt och när det gäller att ta ställning till problem. Flickorna är, med stigande ålder, lite mer engagerade än pojkarna. Vi tror att detta är uttryck för ett genuint behov av att förstå vad som utspelar sig i vår värld. Om temat lyfts fram och utvecklas i undervisningen kan detta bidra till att skolan upplevs som än mer meningsfull av eleverna.



---

## ÖVERSIKTLIG ANALYS

---

*Först görs en samlad analys av elevernas kunskapsutveckling, sådan den framträder i svaren på våra testfrågor. Detta föranleder oss att argumentera för att göra skolan mer teoretisk i betydelsen förstå och hantera verkligheten med hjälp av teorier och andra begreppsstrukturer. Sedan diskuteras vilka värderingar som visar sig i elevernas svar, och hur dessa är relaterade till skolans värdegrund. Vidare behandlas skillnader mellan pojkars och flickors svar med avseende på kunskaper, engagemang, handlingsbenägenhet och optimism-pessimism.*

### *Kunskapsutveckling*

Det är förvisso en rimlig förväntan att elevers begrepp och tänkande om världen expanderar och förfinas under skoltiden. Några tänkta aspekter av denna utveckling är angivna i tabell 14.1, som skall fattas som ett referenssystem med två idealiserat beskrivna nivåer, 10-11 år och 17-18 år.

Tabell 14.1 Referenssystem för analys av elevers begrepp och tänkande om världen.

ASPEKT	10-11 år	17-18 år
TID	'då-nu-sedan', relativt begränsad tidslinje	'historisk tid-nu-framtid,' lång tidslinje, 'evolution'
RUM	fokus på hemtrakten, men intresse för en vidare värld	jorden som planet i rymden, bra begrepp om världskartan
KAUSALITET	enkelt orsakstänkande (agent påverkar objekt)	komplext orsakstänkande: orsakskedjor och -vävar

Tabell 14.1 (forts)

ASPEKT	10-11 år	17-18 år
KAUSALA MODELLER	konkreta beskrivningar ex: 'solen smälter glassen'	modeller och teorier ex: 'solen skickar ut <u>strålar</u> ; då de träffar glassen smälter den'
VETENSKAPLIGA BEGREPP	begränsad repertoar	har byggt upp ett visst mått av vetenskapliga begrepp och teorier under skoltiden, bl. a. om samhället och naturen
TÄNKANDETS KARAKTÄR	konkret, orienterat mot här och nu; beskrivande – verkligheten är som den är	hypotetisk-deduktiv inrikt- ning; t. ex. den sociala verkligheten är en möjlighet som realiseras - om andra möjligheter förverkligas blir den annorlunda

Låt oss nu relatera erhållna elevsvar till beskrivningarna i tabellen.

### *Tid och rum*

Att sätta sig in i de globala frågorna, såsom befolkningsutvecklingen, energi-användningen och risken för klimatändring, innebär att man mentalt orienterar sig långt framåt i tiden – kanske ett hundratal år. Detta är en avsevärd expansion jämfört med tidigare epoker, under vilka den dagliga kampen för tillvaron var dominerande för de flesta.

Anlägger eleverna detta tidsperspektiv då det tänker på tillståndet i världen? Vi har egentligen bara en uppgift som belyser saken, nämligen: 'När du har tänkt på världens framtid - hur långt framåt i tiden har du tänkt då?'(kapitel 12) Det är cirka hälften som uppger mer än 25 år och knappt hälften av dessa tänker längre än hundra år. Om man beaktar elevernas ringa ålder kan man tycka att en ganska stor del av dem faktiskt tänker rätt långt fram i tiden. Någon ålderstrend från år 5 till år 3 gy mot längre och längre avstånd till tidshorisonten kan inte iakttas.

Det bör framhållas att 'världens framtid' är ett tämligen allmänt begrepp. Det vore intressant att veta vad tidsintervallet skulle bli då eleven tänker på mer specifika företeelser, t. ex. livsmedelsförsörjningen, risken för klimatändring och befolkningsökningen.

Tidsbegreppet kommer också in i samband med uppgifterna om nedskärningen av koldioxidutsläpp (kapitel 5). Vi bad eleverna att ange hur många år det skulle få ta att kraftigt skära ned i-ländernas utsläpp. Majoriteten svarade mindre än eller

lika med 10 år (tabell 5.7). Detta kan ses som ett exempel på hur tidsuppfattning beror av begrepp om orsak och verkan. Eleverna har inte någon ingående förståelse av vilka genomgripande samhällsförändringar den föreslagna minskningstakten innebär – det är ett stort system av komplexa orsakskedjor och -vävar som måste förändras. Utan denna insikt ligger det nära till hands att tidsuppskattningen blir orealistisk. Ej heller på denna fråga kan vi se någon ålderstrend, men det är bara år 9 och år 3 gy som ingår.

En uppgift leder eleven bakåt i tiden, närmare bestämt den del av intervjun om 'jorden på natten från satellit' som gäller hur satellitbilden skulle sett ut för hundra år sedan (kapitel 10). Många elever i år 5 talar om att kontinentalförskjutningen skulle förändra kartbilden under denna tid. Endast enstaka sådana propåer förekommer i år 9 och 3 gy, vilket är ett indirekt tecken på en positiv utveckling.

En hygglig uppfattning om förfluten tid i form av en tidslinje, med viktiga punkter såsom universums, jordens, livets och människans ålder, är viktig för att förstå den uppdrivna takt i vilken vår omvärld i våra dagar förändras jämfört med tidigare epoker. Det finns visserligen ingen väg tillbaka, men tidsperspektivet kan hjälpa oss att reflektera över vad som driver fram samhällsutvecklingen och vad som är bra respektive mindre bra för människan.

Elevernas rumsliga orientering visar sig bl. a. i intervjun om satellitbilden. Elvaåringarna anger med engagemang namn på länder och städer, men har inte så bra uppfattning om avstånd och naturtyper. Med ökande ålder noteras en förbättring av de båda senare aspekterna, under det att namn kommer fram när de behövs. Måhända är 10-12-årsåldern den period i livet då man lättast lär sig utantill - bilmärken, serietabeller, kungalängder, floder, länder, städer...

Också i bananuppgiften (kapitel 11) finns en rumsaspekt med, ehuru sammanvävd med annat kunnande. För att förstå att man som konsument kan påverka världen måste man naturligtvis ha en uppfattning om denna i geografisk mening. Även ett framtidstänkande kommer in i bilden, och liksom när det gäller tiden för nedskärning av koldioxidutsläpp är detta nära kopplat till kunskaper om orsakskedjor- och vävar. Medveten ändring av konsumtion har i allmänhet ingen omedelbar påverkan på tillståndet i världen. Osakskedjorna arbetar långsamt. Förstår man detta, så förstår man också att önskade förändringar kanske sker först långt in i framtiden.

Sammanfattningsvis kan sägas, att tids- och rumsbegrepp i ganska liten utsträckning prövas av våra olika test. Det underlag i form av elevsvar som likväl finns pekar på att en utveckling av den art som antyds av figur 14.1 äger rum från år 5 till år 3 gy – med ett undantag. Vi har inga tecken i vårt material på att avståndet till elevernas globala framtidshorisont ökar med åldern.

### *Kausalitet och kausala modeller*

En hel del finns att säga om elevernas orsakstänkande. Då de skall förklara varför det är ett problem att ozonlagret tunnare ut (kapitel 5) använder de med ökande ålder alltmer en kausal modell, nämligen strålning (19, 60, och 70% i år 5, 9 respektive 3 gy). De beskriver också allt bättre det kausala förloppet (tabell 5.2).

Också när det gäller att förklara vad det beror på att arter på vår jord dör ut i snabb takt noteras en tydlig ålderstrend. Eleverna i år 5 tenderar att enbart räkna upp orsaker, de i år 3 gy använder i betydligt större utsträckning någon form av modell för orsak-verkan, t. ex. näringskedjor (tabell 7.3).

Om man så tittar på vilka konsekvenserna, enligt eleverna, blir av att man skär ned i-länders utsläpp av koldioxid drastiskt, så slås man av att de flesta bara anger någon enstaka verkan/konsekvens av orsaken nedskärning (tabell 5.9). Vidare rör det sig till allra största delen om 'primära konsekvenser', inte konsekvenser av konsekvenserna. Med andra ord kan man säga att eleverna på denna uppgift inte tänker i system av orsakskedjor- och vävar. Denna bild accentueras ytterligare då man betraktar svaren på en liknande uppgift om u-länder (tabell 5.11). Några ålderstrender kan inte observeras.

Liknande iakttagelser kan göras angående frågan om varför man bör spara på användning av energi. Här gäller det att förstå vilka konsekvenser energisparande kan ha, såsom förbättring av miljön, bättre privatekonomi och minskat tryck på naturresurser. Eleverna svarar något bättre på denna uppgift än de två nyss nämnda, och en svag ålderstrend kan iaktas, men huvudintrycket är ändå detsamma, nämligen få konsekvenser (tabell 4.5).

Vi tror inte att dessa något negativa resultat beror på en generell oförmåga hos eleverna att tänka i system av orsakskedjor- och vävar, utan på att innehållet i uppgifterna är obekant eller ovant. Redan i mycket unga år begriper barn innebörden i ramsan 'katten på råttan och råttan på repet och repet på slaktarn...!' Innehållet i denna orsakskedja ligger inom erfarenhetsvärlden. Men när det blir fråga om energi och infrastruktur är det svårare att hänga med.

Också en allmän kognitiv svårighet kan bidra till det relativt negativa resultatet – då man skall svara på frågorna måste man tänka hypotetiskt-deduktivt. Man antar något som ännu inte har hänt, t. ex. att man fattar ett visst beslut, och resonerar som om beslutet var genomfört. Denna typ av tänkande ansåg på sin tid Piaget höra hemma i det högsta av sina tankestadier, vilket inträdde en bit in i tonåren. Jämför också 'tänkandets karaktär' i tabell 14.1 ovan.

Möjligen finns även en skoluppgiftseffekt med i bilden, nämligen en viss benägenhet att fylla i korta svar på givna frågor.

Hur som helst framstår det som önskvärt att skolan övar eleverna i systemtänkande när det gäller att klarlägga konsekvenser av förändringar. Systemet torde ofta komma att bestå av delarna natur, teknik och samhälle, och analysen gälla orsakskedjor- och vävar.

Sammanfattningsvis kan sägas, att elevsvaren i viss utsträckning verifierar den utveckling av orsakstänkande som framgår av figur 14.1. Men bilden är inte entydig. På några uppgifter där man kan vänta sig att elever med ökande ålder skall tänka alltmer i orsakskedjor- och vävar sker inte detta. Vi misstänker att det beror på att de är obekanta med innehållet i orsaksförloppen och att uppgifterna kräver hypotetiskt-deduktivt tänkande.

### *Vetenskapliga begrepp och teorier*

Det finns en hel del tecken på att eleverna med stigande ålder i allt större utsträckning använder vetenskapliga begrepp då de besvarar våra frågor. Strålmодellen för att förklara varför det är ett problem att ozonlagret tunnare ut har redan nämnts. Ett annat exempel är en växande insikt om att fattigdomen i världen har att göra med ojämn fördelning av resurser mellan u- och i-länder och med rådande maktförhållanden (tabell 8.3). Vidare kan nämnas att fler och fler elever använder samhällsrelaterade förklaringar av svensk fattigdom ju äldre de blir (tabell 8.6).

Vi har också sett, i kapitel 11 om bananuppgiften, att eleverna med ökande ålder uppvisar allt större förståelse av att de som konsumenter kan påverka förhållanden i världen och att de, hjälpta av abstrakta kategorier som 'miljöproblem', 'u- och i-land' och 'handel', ser bananuppgiften i allt större sammanhang.

Kurvorna pekar alltså i de allra flesta fall uppåt och verifierar därmed den utveckling av vetenskapliga begrepp som framgår av tabell 14.1. Men frågan är om utvecklingen är tillräcklig. Kan de resultat vi fått värderas som tillfredsställande?

Mindre bra resultat finns förvisso. Det mest negativa gäller uppgiften som gick ut på att förklara vad växthuseffekten är. Bara en procent gör detta på ett någorlunda tillfredsställande sätt i år 9. I år 3 gy är det fem procent. Ett annat exempel är den globala vattencykeln, som torde ha behandlats flera gånger under skoltiden. Trots detta är det bara 13% av eleverna i år 9 med icke naturvetenskaplig inriktning som kan förklara hur det kan komma sig att haven vattnar kontinenterna och kontinenterna förser haven med näring. För motsvarande elever i år 3 gy är siffran 25%. Ett dubbelt så bra resultat, men ett lågt absolut tal. Ytterligare ett exempel är att 70% av eleverna, både i år 9 och i år 3 gy, tror att om vi kör på blyfri bensin så minskar risken för global uppvärmning (tabell 5.3).

Vi frågar oss också om inte alla elever, när de kommit upp till år 3 gy, borde ha en så pass flerdimensionell uppfattning av vad som menas med att länder beror av

varandra att de i sina svar talar om både handel och miljö. Andelarna som nu gör detta är bara 2, 10 och 15% i år 5, 9 respektive 3 gy (tabell 9.5).

### *Grönskande är all teori...*

Sammanfattningsvis visar elevsvaren på givna test att det sker en kunskapsutveckling upp genom skolan. Vår värdering är likväl att progressionen i många fall inte är tillräcklig. En reservation som dock måste göras är att eleverna kanske inte gjort sitt bästa då de svarat. Måhända upplevde de testen som ytterligare några inslag i en lång rad av skoluppgifter, som man pliktskyldigast besvarar. Mot detta talar att de flesta anser att frågorna är ganska viktiga eller viktiga och att de tycker att liknande uppgifter skall ingå i undervisningen.

Hur det än må vara med den saken menar vi att frågan om hur vetenskapliga teorier och begrepp skall möta elevernas växande vardagserfarenheter borde stå i centrum för diskussionen om skolan. Det handlar om att arrangera detta möte så att nya, generativa sätt att se världen uppstår hos eleverna. Vitsen med teori är ju att den gör världen begriplig.

Några exempel på vetenskapliga tankemönster har getts i denna rapport, nämligen 'energiflödet på jorden' och 'den globala vattencykeln'. Vi har visat hur bilden 'Jorden på natten från satellit' kan fungera som redskap för att integrera kunskande från natur- och samhällsvetenskap. Vidare har olika vetenskapliga förklaringar av fattigdomen i världen presenterats, liksom modeller för globala ekonomiska relationer. Gemensamt för alla dessa exempel är att orelaterade kunskapsbitar fogas samman till mönster. Vardagserfarenheter kan på detta sätt få nya innebörder.

Vi tror, inspirerade av Vygotsky<sup>1</sup>, att möten, ordnade på lämpligt sätt, mellan vardagliga erfarenheter och vetenskapliga begrepp har betydelse för mental utveckling. De vardagliga begreppen är rika på erfarenhet, men fattiga på den generalitet, systematik och förklaringsförmåga som de vetenskapliga har. Vygotsky talade målande om att skolans undervisning om vetenskapliga begrepp kan stimulera vardagsbegreppen att växa uppåt och bli mer allmängiltiga och systematiska. Samtidigt växte de vetenskapliga neråt mot individens erfarenhetsvärld och fylldes då med innehåll. Undersökningsresultaten pekar på att skolan inte utnyttjar denna möjlighet fullt ut. Detta reser frågan om inte undervisningen borde göras mer teoretisk, till vilket hör att relatera teorierna till verkligheten. Om skolan på detta sätt blir mer teoretisk, så blir den också mer praktisk – ingenting är ju som bekant så praktiskt som en god teori! Detta var viktigt för grundskolans fäder och mödrar. De månade särskilt om elever från studieovana hem, och hoppades på att grundskolan skulle göra dessa elever så teoristarka att de frimodigt engagerade sig i debatt och annan offentlig verksamhet i syfte att försöka påverka samhällsutvecklingen.

Som ett ytterligare inlägg i diskussionen om detta påstår vi att det är dags att degradera två klassiska sentenser till halvsanningar, och genom två kompletteringar skapa utvidgade 'sanningar'. Se tabell 14.2!

Tabell 14.2. Tes och antites. Syntes?

KLASSISKA SENTENSER	KOMPLETTERINGAR
En bild säger mer än tusen ord	Några få ord kan säga mer än tusen bilder – om de förmedlar ett väsentligt begrepp
Grå är all teori. Grönskar gör livets gyllene träd.	Grönskande är all teori. Grått är livets ostrukturerade myller av detaljer.

## Värderingar

I en del svar ger eleverna spontant uttryck för egna värderingar trots att dessa ej efterfrågas. Ett exempel är när de skall förklara svälten i världen och då ibland önskar sig en solidarisk, rättvis och jämlik värld (kapitel 8). Dessa uttryck är naturligtvis intressanta, men bara anekdotisk evidens för att läroplanernas värdegrund anammats.

I två avseenden är det dock möjligt att säga något generellt om elevernas värderingar. Det ena är miljön, angående vilken elevernas värderingar kommer fram i en hel del sammanhang. En översikt ges i tabell 14.3.

Tabell 14.3. Elevernas inställning till den gemensamma miljön. Procentuella andelar elever skolårsvis och för olika sammanhang.

SAMMANHANG	år 5	år 9	år 3gy
Vad finns det för skäl att spara på energi? Andel elever som anför resurshushållning och/eller skonsamhet mot miljön som argument	-	70	78
Hur skall man förhålla sig till hotet om en klimatändring? Andel elever som tar hotet på allvar.	-	80	82
Hur mycket koldioxid skall få släppas ut? Andelen elever som förordar högst något ton per person och år både för i- och u-länder, vilket är det medelvärde som majoriteten experter rekommenderar.	-	73	77
Är det ett problem att arter nu dör ut i snabb takt? Andel elever som svarar obetingat ja	-	73	77

(tabellen fortsätter på nästa sida)

(tabell 14.3, forts)

SAMMANHANG	år 5	år 9	år 3gy
Kravodlade eller vanliga bananer? Andel elever som väljer kravodlade, trots att de är dubbelt så dyra	35	20	35
Andel elever som uppger sig ha handlat miljövänligt	78	74	82
Andel elever som uppger sig ha åkt kollektivt i stället för bil	-	66	78

Det framgår av tabellen att eleverna i mycket stor utsträckning visar respekt för miljön, helt i linje med skollagen, som säger att var och en som verkar inom skolan skall främja respekt för vår gemensamma miljö. En komplikation finns dock. Om miljövänlig konsumtion kostar extra, så tenderar eleverna att inte övergå till denna.

Den andra möjligheten att säga något generellt om elevernas värderingar gäller en aspekt av demokratin, nämligen att rösta. Vi har frågat om 'röstning i politiska val' är något som eleverna kan tänka sig att göra för att påverka världens framtid till det bättre. Det är 42% i år 9 och 57% i år 3 gy som svarar 'absolut ja'. Eftersom utövande av allmän rösträtt är en så vital del av demokratin kan man tycka att dessa låga tal är oroande. Visserligen gäller frågan inte allt som det politiska systemet har inom sitt ansvarsområde, utan 'bara' världens framtid. Men vi tycker ändå att procenttalen borde vara i närheten av 100. Skollagen säger att verksamheten i skolan skall utformas i överensstämmelse med grundläggande demokratiska värderingar. Betyder detta att skolan måste ta ansvar för att reparera vad som verkar vara ett sviktande förtroende bland de unga för det parlamentariska systemet? Eller är det våra politiska partier som måste vitalisera sig själva så pass att de framstår som trovärdiga och handlingskraftiga för skoleleverna, som snart skall rösta för första gången i sitt liv?

## *Pojkar och flickor*

En hel del könsskillnader på våra olika test har tidigare konstaterats. Här görs en sammanställning. Alla angivna skillnader har prövats med chi-två test och är signifikanta om inte annat sägs. I de allra flesta fall är signifikansnivån < 0,001. Siffrorna inom parentes hänvisar till olika tabeller i rapporten.

### **KUNSKAPER OCH INSIKTER – FLERVALSFRÅGOR**

Angående rätt svar på flervalfrågor är flickorna i allmänhet några få procentandelar sämre än pojkarna. Skillnaderna är ej signifikanta. (4.1, 4.2, 4.3, 5.3, 7.1)

Flickorna är sämre än pojkarna på att ange den årliga ökningen av jordens befolkning och att veta att om kärnkraft ersätts med koleldning så ökar risken för global uppvärmning. (3.2, 5.3)



## **KUNSKAPER OCH INSIKTER – ÖPPNA FRÅGOR**

Flickorna anger, jämfört med pojkarna

- fler skäl att spara energi, och fler förslag till en familj att spara energi (4.5, 4.7)
- fler konsekvenser, och fler sekundära sådana, av minskade CO<sub>2</sub>-utsläpp (i-land) (5.9)
- fler modeller för orsak-verkan då artutrotning förklaras (7.3)
- fler externa förklaringar till svälten i världen och fler förklaringar på samhällsnivå till fattigdomen i Sverige (8.5, 8,7)

## **ENGAGEMANG**

Flickorna, jämfört med pojkarna

- tänker oftare på, och bryr sig mer om, världens framtid (12.1, 12.7)
- anser det viktigare att skolan undervisar om världens framtid (kap 13)
- tar hotet om klimatändring på större allvar (5.4)

## **HANDLINGSBENÄGENHET**

Flickorna, jämfört med pojkarna,

- uttrycker större tilltro till sina möjligheter att påverka världens framtid (12.8)
- är mer benägna att agera inom ett flertal områden (t. ex. handla miljövänligt, rösta, studera) för att påverka framtiden till det bättre (12.9)
- är mer benägna att föreslå kraftiga nedskärningar av koldioxidutsläpp i både i- och u-länder för att minska risken för klimatändring (5.6)

## **PESSIMISM OCH ORO**

Flickorna , jämfört med pojkarna,

- är mer pessimistiska i sin bedömning av tillståndet i världen, både nu och i framtiden, när det gäller arbetslöshet, miljö, mat åt alla och fred (12.2 B)
- mer oroliga för framtida krig, överbefolkning, sociala problem och brist på resurser (12.5)

## **OPTIMISM**

Flickorna är, jämfört med pojkarna,

- mer optimistiska om en framtida bättre miljö och sociala förhållanden (12.6)
- mindre optimistiska om framsteg inom industri, teknik och forskning (12.6)

De skillnader som angetts ovan är små i absoluta tal, men genomgående. Hur kan de förklaras? Vi ser i sammanställningen att flickorna är bättre på öppna kunskapsfrågor, men något sämre på flerval. Beror detta på deras ofta belagda större verbala förmåga? Kanske i viss utsträckning. Men skillnaderna ovan har inget med ordförråd och syntax att göra. De är av strukturell art och gäller orsakstänkande och förklaringar med hjälp av vetenskapliga begrepp. Därför framstår ej den verbala teorin som tillräcklig. Det verkar mera rimligt att hävda att det bättre resultatet beror flickornas större engagemang i frågor som har med

tillståndet i världen att göra. Ett engagemang riktar uppmärksamheten. Man lägger märke till det man bryr sig om. Man tänker på det och samtalar om det, vilket naturligtvis ökar möjligheterna att lära.

Kanske har flickornas större pessimism och oro sin grund i att de förstår problemen bättre, dvs. inser i högre utsträckning än motsatta könet hur svåra de är att rätta till. Men de ger inte för den skull upp. Handlingsbenägenheten är större än hos pojkarna. Vad flickornas större engagemang beror på lämnar vi åt läsaren att spekulera över!

### *Världens möjlighet?*

Om vi nu går tillbaka till hela undersökningsgruppen, så kan följande noteras:

Eleverna

- bryr sig om världens framtid (tabell 12.7)
- tycker det är viktigt att skolan undervisar om det som testfrågorna behandlar (kap 13)
- tycker att uppgifter liknande dem om koldioxidutsläpp skall ingå i undervisningen och att dessa uppgifter är viktiga (kap 13)
- tycker att de lärt sig ganska lite i skolan om det som testfrågorna behandlar (kap 13)
- anser att uppgifter liknande dem om koldioxidutsläpp har ingått någon enstaka gång i undervisningen (kap 13)

Vi bedömer detta som något av ett drömläge för den som vill utveckla undervisning om tillståndet i världen. Här finns ett innehåll som eleverna bryr sig om och är motiverade att ta itu med, men som inte framträder tydligt i den undervisning de för närvarande får. Innehållet ligger i linje med skolans mål att eleven skall kunna orientera sig i en komplex verklighet, ha överblick, förstå sammanhang och kunna se den egna verkligheten i ett globalt perspektiv. Tema 'Tillståndet i världen' framstår med andra ord som en utmärkt möjlighet att förnya undervisningens innehåll. För den som vill orientera i denna nya terräng tillhandahålls i nästa kapitel två kartor för didaktiskt bruk.

---

## OM INTEGRATION

---

*I kapitlet beskrivs två 'kartor för didaktiskt bruk' för den som vill utveckla undervisning om tillståndet i världen. Den ena gäller olika typer av integration, den andra några delar av medvetandet. Vidare framförs, med stöd av vissa argument, att integration troligen är en central process i mental utveckling. Så görs några kommentarer om integrationens begränsningar, liksom betygssystemets separerande verkan. Slutligen påminner vi om den gamla, men kanske bortglömda frågan: Vad är bra för människan?*

### *Integration – inte bara av ämnen*

Vi har tidigare gett exempel på att förståelse av sammanhang och problem som har med tillståndet i världen att göra kräver att man sätter samman kunnande om natur, teknik och samhälle. För många ämneslärare innebär det sannolikt en nyorientering att gå från sitt ämne till denna större helhet – från N till NTS, från S till STN, från T till TNS. Till att börja med torde det vara fråga om en attitydändring – att sträcka ut händerna för att söka nya kontakter, att kika upp ur sitt ämnesshåll och spana mot nya horisonter. Måhända kan följande två 'kartor för didaktiskt bruk' hjälpa till med orienteringen. Den ena gäller typer av integration, den andra några delar av medvetandets värld.

#### *Karta för didaktiskt bruk över integrationstyper<sup>1</sup>*

##### UTGÅNGSPUNKTER

- Definition: Med integration menas, när det gäller undervisning och lärande om världen, att sammanfoga skilda delar till ett helt.
- Det är individen som integrerar. Det finns med andra ord ingen integration i sig. Integration är alltid någons integration.

## GRUNDFORMER AV INTEGRATION

### A. Kategoriintegration

Man kan betrakta cykel, bil och tåg som tre separata ting. Men de har gemensamt att de är fordon. Det överordnade begreppet binder ihop delarna cykel, bil och tåg så att de bildar helheten fordon. I det ögonblick man inser detta har man integrerat i definitionens mening.

Kategoriintegration är mycket vanlig och ett sätt att reducera mångfald till hanterbara större enheter. Språket vimlar av exempel – miljöproblem, BNP, kommunalpolitik, u-land, samhälle osv.

Kategorier kan sättas samman till hierarkier. Ett exempel är biologins taxonomi. Det levande indelas i växter, djur och svampar. Undergrupper är t ex fanerogamer och kryptogamer liksom djur med respektive utan ryggrad. Taxonomin är en integration av livets mångfald av arter.

### B. Rumsintegration

En skolelev kanske känner till Sverige, Italien och Island som tre separata länder. Efterhand utvecklar han/hon en kartbild som visar hur de är belägna i förhållande till varandra. Då har de tre delarna integrerats rumsligt till helheten 'Europa'. Denna rumsliga integrationen kan vidgas till att omfatta rymden: Jorden är en del av planetsystemet, som är en del av vintergatan som är en del av...

### C. Tidsintegration

Det är fråga om att foga in vad som för individen är separata händelser på rätt ställe i tidsflödet. Ett exempel är att dinosaurierna levde före Kristus, som levde före Columbus resa till Amerika.

### D. Orsaksintegration

Ett barn ser konstiga avtryck i snön. Lite senare dyker katten upp och barnet tittar lite extra noga på tassarna. Aha! Det är katten som gått i snön och gjort avtrycken! Delarna tassar och avtryck integreras till en helhet genom en orsak-verkanrelation.

Kommentar: De nu beskrivna grundformerna brukar i skolsammanhang inte betraktas som integration. Förklaringen kan vara, att ansträngningarna inriktats på att integrera ämnen, vilket gjort att andra former av integration inte uppmärksammats eller tillmätts betydelse. Men utgångspunkten att det är individen som integrerar gör att vi måste se integration som något som pågår från födelsen genom hela livet. De fyra grundformerna av integration har stor betydelse i mycket unga år, vilket framför allt Piagets arbeten visat. De finns också med som en del av tankeutvecklingen genom hela livet.

## KOMPLEXA FORMER AV INTEGRATION

### E. Teoriintegration

Tänk på en golfboll i luften, en skridskoprinsessa som ökar sin rotation genom att hålla armarna intill kroppen och en vas som står på ett bord. Rörelseaspekterna av dessa händelser kan tankemässigt fogas samman genom konstaterandet att de alla är manifestationer av Newtons rörelselagar. Dessa skapar en enkel helhet av många olika slags rörelse: partiklars, stela kroppars, vätskors, ljudvågors. Det är enkelheten som är poängen. Tillvarons mångfald reduceras till ett mindre antal grundprinciper, vilket ger tankeekonomi. Denna integrerade förståelse tar dock tid att erövra.

Intressanta teorier som ingår i skolans undervisning är en partikelmodell för gaser, teorin om utveckling genom naturligt urval och den om komparativa kostnadsfördelar. Den didaktiska svårigheten torde vara att få eleverna att se den tankeekonomi som teorierna ger. En teori kan inte pluggas in som vilka fakta som helst. Den måste förstås som en helhet i relation till den mångfald av företeelser som den håller ihop.

Kommentar: Teoretisk integration har inte spelat någon roll i skoldiskussionen om integration. Anledningen kan vara att tänkandet blivit så låst av begreppet ämnesintegration att man helt enkelt inte uppmärksammat denna mycket betydelsefulla form av integration, som oftast förekommer inom ämnen. Det finns ett gott skäl att flitigt använda teoretisk integration i skolan - den är ett utmärkt vapen när det gäller att bekämpa ytligt inpluggande av termer och fakta!

### F. Integration genom orsakskedjor och -vävar

Det är fråga om en generalisering av orsakintegration. Exempelvis kan ett antal företeelser i ett U-land såsom ökenspridning, cash-crops och industrialisering uppfattas som separata fenomen. Men de kan sammanfogas till orsakskedjan 'ett u-land önskar industrialisera - därför lånar det pengar utomlands - därför måste det betala ränta - därför driver det fram cash crops för att få importinkomster - därför tvingas småbrukare ut till marginaljordar - därför överanvänds dessa, vilket leder till ökenspridning'.

### G. Integration genom flöden av materia och energi

Två storskaliga exempel har getts i denna rapport, nämligen 'Energiflödet på jorden' (figur 4.1) och 'Den globala vattencykeln' (figur 6.2). Dessa sammansättningar av kunnande är integrationsprodukter, men har också stor integrationspotential. Därför har de betecknats med ordet 'orienteringsmönster'.

### H. Integration genom orienteringssystem

Inom religionsvetenskapen används begreppet orienteringssystem. Ett sådant innebär 'en helhetstolkning av tillvaron med utgångspunkt i det centrala innehållet

i individens erfarenhetsvärld. Systemet har en viktig funktion i individens liv. Det utgör en förutsättning för hur hon uppfattar sin egen roll och plats i helheten och ger henne vägledning i det personliga handlandet genom att både ställa diagnos på verkligheten och anvisa strategier för att bearbeta verkligheten och dess problem.<sup>12</sup>

Världens religioner är exempel på orienteringssystem, t ex kristendom, judendom och islam. Också politiska ideologier räknas hit, t ex socialism, liberalism och konservatism.

Det är alltså centrala delar av individens erfarenhetsvärld som integreras genom ett orienteringssystem. Men också handlingar ges en sammanhängande mening genom att utföras i enlighet med systemet.

Det intressanta med orienteringssystem i förhållande till tidigare införda integrationsformer är att nya dimensioner av begreppet integration blir synliga, nämligen handlingar och värden. Orienteringssystem baseras på värden och vägleder handling. Skolan förhåller sig neutral till värdegrunden i de flesta orienteringssystem. Undantag är demokrati, respekt för vår gemensamma miljö och kristen etik och västerländsk humanism.

### **I. Problemfokuserad integration**

Vi möter i vårt liv olika problem. Varje gång vi står inför ett nytt sådant försöker vi sätta samman kunskapsdelar till en helhet, nämligen lösningen. Vi använder därvid olika slags kunnande som vi redan har, bl. a. vardagligt, yrkesmässigt och vetenskapligt. Vi kan också vid behov bygga upp kunnande som fattas.

### *Karta för didaktiskt bruk över några delar av medvetandet*

Vi har tidigare argumenterat för att ämnesundervisning inte är tillräcklig för att förstå tillståndet i världen. Ett betydligt större 'mentalt territorium' behöver beaktas så man funderar över de didaktiska frågorna vad, varför och hur. Förslag till en karta över detta territorium ges i form av tabell 15.1 på nästa sida.

Tabell 15.1 Karta för didaktiskt bruk över en del av medvetandets värld

	KATEGORI	EXEMPEL
I N N E H Å L L	KOMPLEXA SYSTEM	natur <--> teknik <--> samhälle
	ORIENTRINGS- MÖNSTER	energiflödet på jorden, den globala vattencykeln, tidslinjen...
	ÄMNEN	fysik, kemi, biologi; teknik, geografi; samhällskunskap, historia, religion ...
	WARDAGS- ERFARENHETER	vad det vill säga att vara människa, sinnenas värld...
	VÄRDERINGAR	respekt för livet och för den gemensamma miljön, demokratins värdegrund...
F O R M	TANKEINRIKTNING	beskriva, analysera, länka och göra synteser, testa hypoteser och modeller, experimentera, reflektera kritiskt...
	UTTRYCKSMEDEL	<u>symboler</u> : tal, skrift, bild, diagram, hemsida, drama, musik, dans... <u>handlingar</u> : rösta, gå med i föreningar, källsortera, åka kollektivt, samtala ....

Vad kan denna karta säga sin brukare? Låt oss börja orienteringen från en välbekant utgångspunkt – ämnena. Om vi går mot vardagserfarenheter, så påminns vi om tidigare resonemang om vetenskapliga och vardagliga begrepp, och att ett möte kan vara befruktande för båda: Veden i brasan försvinner nästan helt, men inte materian. Den finns kvar i luftens koldioxid och vatten (teoriintegration). Då jag vattnar krukväxterna skapar jag förutsättningar för fotosyntes (teoriintegration). Det egna lönearbetet är en del av BNP (kategoriintegration). Osv. Här kan nog en del förbättringar göras för att hjälpa eleverna till insikt om att de olika ämnenas begrepp och teorier inte är något isolerat som hör skolan till utan gäller vars och ens omvärld.

En annan riktning att gå är från ämnen till orienteringsmönster. Två exempel har getts i rapporten, nämligen 'energiflödet på jorden' (fig 4.1) och 'den globala vattencykeln' (fig 6.2). Det torde vara uppenbart att kunskapsbitarna i dessa mönster till stor del är hämtade från olika ämnen.

Om vi så tar steget till komplexa system kommer mycket in i bilden – ämneskunskaper, värderingar, vardagserfarenheter och kunskap om orienteringsmönster. Ta som exempel en diskussion om hur man kan lösa av människan skapade miljöproblem (problemfokuserad integration). Om vi börjar i naturen, så

är det där som de första tecknen på miljöproblem spåras och analyseras, ofta med hjälp av kunnande och metoder från naturvetenskapen. Exempelen är många – t. ex. försurning, ozonhål och döda havsbottnar. Dessa förändringar i naturen är negativa effekter av tekniska processer. Men tekniken är ju skapad för att tillgodose mänskliga behov och önskningar. Därför är de primära orsakerna till miljöproblemen att söka i samhället (mänskliga behov, kunskaper, ideologier, maktförhållanden, ekonomi, befolkningsutveckling etc.)

Vad är viktigast i analyser av system NTS? Det kan vara en poäng att hävda att samhället bör vara utgångspunkten. De människoskapade miljöproblemen har ju sin upprinnelse i idéer, önskningar och ambitioner. I samhället fattas de avgörande politiska besluten. Men om dessa inte grundas på forskning och kunskap om naturen så kan de bli felaktiga. Ett allmänt engagemang för miljön och för hållbar utveckling räcker inte. Så svaret på frågan är att allt är viktigt. Natur-teknik- samhälle hänger ihop, och bör därför utgöra en helhet, en didaktisk gestalt, då man funderar över undervisningens innehåll. Ämnesundervisning kan i våra dagar inte vara allenarådande. Det krävs kartor av den typ som ges av tabell 15.1 då man söker efter svar på de didaktiska frågorna vad, varför och hur.

I tabell 15.1 är inbyggd en påminnelse om att innehåll och form är komplementära. Form kan vara tankesätt, och det som utspelar sig i medvetandet kan uttryckas i form av symboler eller handlingar. Ju större rikedom med avseende på form som används i undervisningen, desto bättre insikt i innehållet – troligtvis!

## *Integration och mental utveckling*

Författaren Arthur Koestler<sup>3</sup> argumenterar för att integration är en central process i det vetenskapliga kunnandets utveckling. Han konstaterar:

Från pythagoréerna, som gjorde matematik av sfärernas harmoni, till moderna arvtagare som sammanför tid och rum till en enda dimension, är mönstret hela tiden detsamma: de vetenskapliga upptäckterna skapar inte någonting av intet, de kombinerar, relaterar och integrerar redan förefintliga men tidigare åtskilda idéer, fakta, associativa sammanhang - mentala holoner. Denna korsbefruktande verksamhet - eller självbefruktande inom en enda hjärna - visar sig utgöra kreativitetens väsen och rättfärdigar termen 'bisociation'. ... Vetenskapsmannen syftar till en syntes, till integrationen av tidigare orelaterade idéer.

Om nu detta gäller för vetenskapligt tänkande kan man fråga sig om det också gäller för alla och en var. Har naturen gjort oss sådana, att våra mentala strukturer har en tendens att sträcka sig mot andra strukturer så att nya skapas, dvs. nya möjligheter att förstå och handla uppstår. Som vuxna har vi väl en hel del



erfarenheter av motsatsen - tanken vandrar i invanda strukturer, vilket skapar trygghet men också en risk för rigiditet. Men många exempel på integration finns i Piagets beskrivningar av mental utveckling, alltifrån spädbarnet, som kombinerar de separata strukturerna 'se' respektive 'gripa' så att helheten 'se och gripa' uppstår, fram till utvecklingen av den vuxnes avancerade tankestrukturer i en ständigt pågående process som innebär att befintliga strukturer integreras till nya.

Om man antar att integration är något centralt i mental utveckling uppstår ett utvecklingspsykologiskt motiv för att på olika sätt uppamma och uppmuntra integration av alla typer hos eleverna. Det handlar inte 'bara' om att förstå tillståndet i världen utan också att befrämja utveckling mer generellt.

### *Integrationens begränsningar*

Betrakta följande framställning av ett antal organisationsnivåer:

*elementarpartikel - atom - molekyl - organell - cell - vävnad - organ - organsystem - människa - grupp - samhälle*

Den har sin motsvarighet i ett antal olika vetenskaper:

*fysik - kemi - biokemi - fysiologi - biologi - psykologi - sociologi - statskunskap*

Det torde inte vara en tillfällighet att det är en rad *olika* vetenskaper. Visserligen uttrycker sekvensen av organisationsnivåer en integration av delar i större helheter. Men för varje ny nivå tillkommer något som är mer än summan av delarna, dvs. systemegenskaper som inte kan härledas utifrån de kunskaper som finns om närmast lägre nivå. Dessa kunskaper är förvisso värdefulla och bidrar till förståelsen av närmast högre nivå. Men den senare har också unika egenskaper, som inte finns på den lägre. Därför har olika vetenskapliga specialiseringar vuxit fram.

Det här är ett sätt att uttrycka att det finns gränser för vad som är möjligt att integrera i vetenskapens värld. I den mån förespråkare för integration av NO och SO tänkt sig teoretisk integration kan man säga att det nog vore bättre att klargöra varför de olika sektorerna inte går att integrera. Att förklara statskicket med utgångspunkt från elementarpartiklars egenskaper är ingen fruktbar väg att vandra.

## *Olika kulturer*

Den skillnad mellan samhällskunskap och fysik som framkom nyss ger oss anledning notera, att undervisning om tillståndet i världen innebär att åtminstone tre vetenskapliga kulturer drar sitt strå till stacken. En viss interkulturell förståelse torde kunna underlätta samarbetet<sup>4</sup>.

Inom den naturvetenskapliga kulturen besvaras frågor av generell art om naturen. Man är i stor utsträckning överens om vissa grundläggande begrepp och teorier. Det skulle betraktas som ett utslag av skämtlynne om man som en värderingsövning bad eleverna att ta personlig ställning till om termodynamikens lagar eller periodiska systemet kunde accepteras eller ej. Kriterierna för vad som är rätt och fel är relativt tydliga.

Inom den tekniska kulturen handlar det om att lösa problem för att tillgodose önsknings- och behov. Kriteriet på framgång är att lösningen fungerar i teknisk mening.

Inom den samhällsvetenskapliga kulturen försöker man besvara generella frågor om samhället. Här är kriterierna för rätt och fel oskarpa. Olika skolbildningar förekommer, med olika politiska förtecken. (Jämför t. ex. kapitel 9, där olika ekonomiska teorier presenterades.) Detta har principiell didaktisk betydelse – det blir viktigt att i undervisningen arbeta med olika infallsvinklar och påvisa att det finns olika 'sanningar' rörande en och samma verklighet.

En poäng med det sagda är att undervisning om tillståndet i världen, som utgår från systemet 'natur-teknik-samhälle', aldrig kan bli rent naturvetenskaplig. Den samhällsvetenskapliga kulturen kommer alltid in, och det innebär att den 'problemlösande integrationen' ej blir entydig. Det finns ingen högre sanning som integrationsprocessen med nödvändighet arbetar sig fram till. Man kan inse detta också genom att använda de två kartor för didaktiskt bruk som presenterats ovan. Den problemlösande integrationen är alltid någons integration. Under processen används vardagserfarenheter, ämneskunnande, värderingar och kunnande om orienteringsmönster. Eftersom dessa komponenter är olika hos olika personer, inte minst när det gäller värderingar, så blir lösningarna olika.

## *Separatorn 'betyg'*

Så länge vi har ett system med ämnesbetyg kan man inte räkna med att lärare och elever skall ta frågor om integration och tematisk undervisning om tillståndet i världen på något större allvar. Betygen kommunicerar vad som räknas. Att vara väl orienterad i den komplexa verkligheten med ett mycket stort informations-

flöde och att ha en helhetssyn på miljöfrågorna väger lätt om det inte kommer på betyget.

Går det överhuvudtaget att göra något för att eliminera motsättningen mellan överordnade mål och betygssystemet? Kanske. Det finns i varje fall några möjligheter som kan vara värda att tänka igenom.

En är att behålla ämnesbetygen, men införa ytterligare ett betyg i integrerat omvärldskunnande, kanske med samspelet natur-teknik-samhälle som huvudinnehåll.

En annan variant bygger också på att ämnesbetygen behålls, men att kriterierna utformas på ett sådant sätt att ämnesöverskridande integrerat kunnande ger eleven möjlighet att få högre betyg. Om eleven t ex på ett bra sätt löser problem som kräver integration av kunskaper i biologi, fysik och samhällskunskap så bidrar det till högre betyg i alla tre ämnena!

Frågan om att skapa ett betygssystem som uttrycker att såväl ämneskunnande som integrerad förståelse av NTS-typ är viktigt handlar i grunden om huruvida skolan är i takt med sina egna mål och med omvärlden eller ej.

### *Avslutande ord*

Temat 'Tillståndet i världen' är naturligtvis omfattande, och försök att omsätta det till testfrågor en vanskelig uppgift. Mycket som är viktigt kommer inte med. Exempel på detta i vårt fall är att religion och filosofi lyser med sin frånvaro. Inom dessa områden ställs de mest grundläggande frågorna. Vem är människan? Vilken är livets mening? Vadan och varthän?

Människans och samhällets väg har uppfattats olika under olika tidsepoker. Grekerna tänkte sig historien som en fortskridande nedgång. Samhället antogs genomgå fem stadier: guld-, silver-, koppar-, hjälte- och järnåldern. Järnåldern innebar ett slutgiltigt förfall med mycket hårda och bistra tider. Då ingrep gudarna och historien började på nytt med en ny guldålder. En konsekvens av den här synen var att man försökte skydda samhället mot förändring genom att förvalta och bevara. Några idéer om tillväxt och utveckling mot bättre och bättre tider fanns inte.

Av senare datum är den framstegsideologi som varit en avgörande drivkraft i det moderna samhällets utveckling. Inslag i denna har varit uppfattningen att naturen i detalj kan förstås och därmed behärskas och utnyttjas, tanken att statens uppgift är att ge människor frihet att använda denna makt över naturen till att skaffa sig rikedomar och idén om att inte styra de ekonomiska krafterna, utan låta dessa ha

sin naturliga gång i enlighet med förmodade naturliga lagar - i analogi med Newtons partiklar som växelverkade naturligt enligt gravitationslagen. Det rationella har stått högt i kurs. Materiella framsteg, effektivitet och specialisering har blivit hyllade värden.

En som kritiserat dagens västerländska samhälle är den finske filosofen von Wright. Han påpekar bl. a. att det i samhället finns en typ av rationalitet som han beskriver så här:

Den är en instrumentell eller teknisk, målinriktad rationalitet, som befordrar en ökad effektivitet i produktionen av varor och tjänster, samhällets service. Den har 'strömlinjeformat' våra liv. Däremot står den handfallen inför de värdepremisser, som skall legitimera målen för samhälleligt handlande.<sup>5</sup>

Han framhåller möjligheten att vidga rationaliteten till att också omfatta värderationalitet:

Det har att göra med det rätta sättet att leva, med målsättningarna, inte med medlen, med det som är bra eller illa för människan. Det i denna mening förnuftiga, kunde man säga, är också rationellt, men det enbart rationella är inte alltid förnuftigt eller vettigt.<sup>6</sup>

Nya värden formuleras av tänkare och författare, t. ex. Rolf Edberg:

Inte härskare längre, som vi under några övermodiga århundraden föreställde oss, utan ett medvetande som ödmjukt tjänar den organism vi närmast tillhör: organismen jorden - så vill jag se människan i den nya världsbilden.<sup>7</sup>

Den här korta historiska skissen anger ett tema som naturligtvis hör hemma i skolans undervisning. Elevernas många uttryck av respekt för vår gemensamma miljö (tabell 14.3) är ett tecken på att de med liv och lust skulle engagera sig i ett arbete på att formulera värden och värderingar att leva efter, och som kommer att påverka det framtida samhället på ett sätt som är bra för människan.

# NOTER

---

## KAPITEL 1

1. Brown et al., 1996, s 88; Lomborg, 1998, s 44-45
2. Lomborg, 1998, s 52.
3. UNDP (1998) UNDP betyder United Nations Development Program. Rapporten finns på Internet: <http://www.undp.org/undp/hdro/98.htm>
4. Lomborg, 1998, s 66-67.
5. Brown et al., 1996, s 74-75
6. UNDP (1998).
7. Den som gillar cyberrymden kanske föredrar termen 'renässanskultur 2.0'...

## KAPITEL 3

1. Uppgiften om populationens storlek för tio tusen år sedan är hämtad från Keyfitz (1990, s 61), de om numerären vid Kristi födelse och år 1900 från Asimov (1987, s. 739). Storleken på årstillväxten för 1998 har erhållits från Population Reference Bureau (1998). Övriga uppgifter från Brown, Flavin och Kane (1996, s 88-89)
2. Asimov (1987, s 738)
3. Då vi konstruerade frågan om befolkningstillväxten hade vi tillgång till statistik från 1995, som gav värdet 87 miljoner per år, alltså avrundat 90 miljoner. Den statistik vi har nu uppger för mitten av 1998 cirka 83 miljoner per år, dvs. avrundat 80 miljoner. En bra källa för befolkningsstatistik är Population Reference Bureau. Adressen är <http://www.prb.org> Byrån publicerar bl. a. varje år 'World Population Data Sheet'. Delar av denna är tillgängliga via deras hemsida.

## KAPITEL 4

1. En redovisning av hur de olika talen i figur 4.1 räknats fram kan nås via följande adress: <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
2. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
3. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
4. Brown, Flavin och Kane (1996, s 54-55)
5. Ibid. s 54-55
6. British Petroleum (1998)
7. Bruner (1963, s 24), välkänd amerikansk psykolog, noterar: 'Perhaps the most basic thing that can be said about human memory, after a century of intensive research, is that unless a detail is placed into a structured pattern, it is rapidly forgotten.'

8. Se t. ex. Andersson, Emanuelsson och Zetterqvist (1993a, b) och Jansson (1994)
9. Holm & Thunberg, 1993, s 107-109.
10. Andersson, Bach och Zetterqvist, 1996.
11. Ibid.

## *KAPITEL 5*

1. Informationen om ozontransporten kommer från Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC), närmare bestämt <http://cdiac.esd.ornl.gov/pns/faq.html>

Där heter det: It has traditionally been thought there is not much mixing of the troposphere and stratosphere. But there is recent evidence of transport of stratospheric ozone into the troposphere (see "Ozone-rich transients in the upper equatorial Atlantic troposphere," by Suhre et al., *Nature*, Vol. 388, 14 August 1997, pages 661-663, and the related discussion paper, "Ozone clouds over the Atlantic," by Crutzen and Lawrence, on pages 625-626 in the same issue of *Nature*). So ozone depletion in the stratosphere could result in reduced concentrations of this greenhouse gas in the troposphere.

2. CDIAC (se not 1) säger om vattenånga: Water vapor is indeed a very potent "greenhouse" gas, in terms of its absorbing and re-radiating outgoing infrared radiation. It is commonly not mentioned as an important factor in global warming, because it is not clear that the atmospheric concentration (as compared with CO<sub>2</sub>, methane, etc.) is rising. Some (Richard Lindzen at MIT, prominently) have argued that the uncertain potential feedbacks involving water vapor represent a serious shortcoming in models of climate warming. See the following online resource for a good discussion of this issue:

[http://www.eia.doe.gov/cneaf/pubs\\_html/attf94\\_v2/chap2.html](http://www.eia.doe.gov/cneaf/pubs_html/attf94_v2/chap2.html)

3. En del av frågorna i denna uppgift är hämtade från Boyes och Stanisstreet, 1993.

4. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

5. När det gäller utsläpp av koldioxid per person och år är data hämtade från rapporten 'Tillståndet i världen 1996', kapitel 2, tabell 2:2. Data avser 1994. Sverige finns inte med i denna tabell. Då elevuppgiften konstruerades togs det värdet för vårt land (8,0 ton per person och år) 'ur minnet', vilket inte var så lyckat. En kontroll i efterhand visar att Sveriges utsläpp 1994 var 5,9 ton per person enligt Marland, Boden, Andres, Brenkert och Johnston (1998).

Data om olika länders koldioxidutsläpp från fasta, flytande och gasformiga fossila bränslen tillhandahållas av Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC).

Hemsida: <http://cdiac.esd.ornl.gov/home.html>

Data om olika länders koldioxidutsläpp: <http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/trends.htm>

6. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

7. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

## *KAPITEL 6*

1. Procenttalet (97%) från Maurits la Rivière, 1989, s 40.
2. Tjockleken på vattenlagret (2,6 km) från Hubendick, 1985, s 33.
3. Ibid., s 35

4. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
5. Falkenmark, 1995, s 13.

### *KAPITEL 7*

1. Denna bakgrundsinformation bygger på en artikel av Wilson (1990), ett bokkapitel av Tuxill och Bright (1998) samt Lomborg (1998, s 99-106 och 214-221)
2. Allmän information om IUCN:s Red lists finns på följande adress:  
<http://iucn.org/themes/ssc/IUCNREDLISTS/REDLIST.HTM>  
World Conservation Monitoring Centre har en sökbar databas över 'Threatened Animals of the World': [http://www.wcmc.org.UK/data/database/rl\\_anml\\_combo.html](http://www.wcmc.org.UK/data/database/rl_anml_combo.html)  
De har också en databas över 'Threatened Plants of the World':  
<http://www.wcmc.org.uk/species/plants/overview.htm>  
Sveriges Lantbruksuniversitet tillhandahåller detaljerad information om utrotningshotade svenska arter: <http://www.dha.slu.se/index.html>
3. Wilson, 1990, s 53.
4. Lomborg, 1998, s 102.
5. Ibid, s 100.
6. Ibid. s 100.
7. Tuxill och Bright, 1998, s 52.
8. Emmelin, 1982, s 77.
9. Hubendick (red.), 1992, s 93.
10. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
11. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
12. Emmelin, 1982, s 42-43.
13. Wilson, 1990, s 53-54.

### *KAPITEL 8*

1. Denna uppgift har konstruerats av Roland Severin, doktorand i ämnesdidaktik vid Inst för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet.
2. Vygotsky, 1962.

### *KAPITEL 9*

1. Martin och Schumann, 1997
  2. Brown, Flavin och Kane, 1996, s 74-75
  3. Följande statistiska källor har använts: United Nations Conference on Trade & Development, 1997; World Trade Organization, 1996; International Monetary Fund, 1997.
- Internetkällor:  
UNDP's hemsida: <http://www.UNDP.org/>

UNDP's rapport 1998 om fattigdomsutvecklingen i världen:

<http://www.UNDP.org/undp/hdro/overview.htm>

WTO:s hemsida: <http://www.WTO.org/> (WTO's hemsida)

IMF:s hemsida: <http://www.IMF.org/> (IMF's hemsida)

OECD: hemsida: <http://www.OECD.org/> (OECD's hemsida)

4. Följande definitioner på i- och u-länder samt länder under övergång har använts. Definitionerna är, med mindre modifieringar, de som används av IMF, WTO och FN.

I-länder: Nord-Amerika, EU, EFTA, Japan, Australien och Nya Zeeland.

U-länder: Afrika, Syd-Amerika, Asien utom Japan. Borttagna är också OPEC-staterna inom u-länderna, dvs. oljeexporterande stater som Saudiarabien och Dubai, liksom NIC-länderna.

Länder under övergång: Länder som inte tillhör i- eller u-gruppen enligt definitionerna. Forna Öst-Europa finns med här.

Begreppen u- och i-land är föremål för diskussion i ett kommentarmaterial till de senaste läroplanerna. (Skolverket, 1995). Det påpekas att dessa begrepp har getts sin innebörd med utgångspunkt från den västerländska kulturen, och att det kan behövas andra sätt att se på olikheter som finns mellan världens länder. Det heter bl. a.: 'Men att bara följa sedan tidigare etablerade mönster för undervisning, med diskussion om rika och fattiga länder, rangordnade i första, andra och tredje världen eller som i- och u-länder, med resonemang kring resursfördelning och biståndsfrågor är inte nödvändigtvis det bästa sättet att uppnå läroplanernas mål. Det behövs en nyansering av vad, vem eller vilka vi talar om och en strävan att också höra de tilltalades egen syn på frågorna.' (Skolverket, 1995, s. 49)

5. Resterande handelsströmmar inbegriper länder under övergång från u- till i-landsstatus. Flödet går väsentligen mellan dessa och i-länder. Handeln mellan länder under övergång och u-länder är marginell.

## KAPITEL 10

1. En serie diabilbilder som visar olika delar av jorden på natten från satellit, inklusive bilden 'Earth at night', kan beställas från

International Dark-Sky Association

3225 N. First Ave., Tuscon, AZ 85719, USA.

e-post: [ida@darksky.org](mailto:ida@darksky.org)

www: <http://www.darksky.org>

Den poster vi använt i våra intervjuer har köpts från

Hansen Publications

1845 South 300 West #A, Salt Lake City, UT 841 15 USA

www: <http://www.utah.edu/Planetarium/index.html>

Så vitt vi vet är denna poster under avveckling för att ersättas av en ny. Den som producerat det digitala underlaget för bilden 'Earth at night' är professor Woodruff Sullivan, Astronomy Department, University of Washington, Seattle.

Trevliga och aktuella satellitbilder av regioner på natten, såsom Europa och USA, finns på <http://www.ngdc.noaa.gov:8080/production/html/BIOMASS/night.html>



En intressant bok med titeln 'Jorden - globala förändringar', utgiven av Moderna Museet i anslutning till en utställning 1994 med samma namn, kan rekommenderas. Den innehåller många olika typer av satellitbilder.

2. Figur 10.2 är ritad efter Seager, 1995, s 48-49
3. Den ekonomiska världskartan är från den danska dagstidningen Politiken (18 september 1991).
4. Bilden är hämtad från British Petroleum, 1998.
5. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

### *KAPITEL 11*

1. Göteborgsposten den 30/11 1996, avdelning 'Två dagar', sidan 8.
2. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
3. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
4. Se Kuhn, 1991.
5. Se Kärrqvist 1993 och 1996.

### *KAPITEL 12*

1. Ankarstrand-Lindström, 1984; Raundalen och Raundalen, 1986; Bjurwill, 1986.
2. Oscarsson, 1993.
3. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>

### *KAPITEL 13*

1. Se <http://na-serv.did.gu.se/U98/U98.htm>
2. Ibid.
3. Ibid.

### *KAPITEL 14*

1. Vygotsky, 1962.

### *KAPITEL 15*

1. Andersson, 1994
2. Tengström, 1987, p. 102
3. Koestler, 1981, s. 131
4. Tengström, 1987, s 78-81
5. von Wright, 1996, s 17-18
6. Ibid., s 22
7. Edberg, 1978., s19



## REFERENSER

---

- Andersson, B. (1994). *Om kunskapande genom integration?* (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 10). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Andersson, B., Bach, F., & Zetterqvist, A. (1996). *Nationell utvärdering 95 – åk 9. Energi i natur och samhälle.* (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 17). Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Andersson, B., Emanuelsson, J., & Zetterqvist, A. (1993a). *Nationell utvärdering - åk 9: Vad kan eleverna om materia?* (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 5). Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Andersson, B., Emanuelsson, J., & Zetterqvist, A. (1993b). *Nationell utvärdering - åk 9: Vad kan eleverna om ekologi och människokroppen?* (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 6). Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Ankarstrand-Lindström, G. (1984). Skolelevers upplevelser av framtid och skola. Enkätstudier. *Pedagogisk-psykologiska problem*, nr 432. Malmö: Lärarhögskolan.
- Asimov, I. (1987). *Asimov's guide to science.* Penguin books.
- Bjurwill, C. (1986). Framtidsföreställningar hos skolbarn: Studier med hjälp av semantiska differentier. *Pedagogisk-psykologiska problem*, nr 459. Institutionen för pedagogik. Malmö: Lärarhögskolan.
- Boyes, E., & Stanisstreet, M. (1993). The 'greenhouse effect': children's perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, 15(5), 531-552.
- British Petroleum. (1998). *BP statistical review of world energy June 1998.* British Petroleum Company.
- Brown, L. R., Flavin, C., & Kane, H. (1996). *Vital signs 1996.* New York: W. W. Norton.
- Bruner, J. (1963). *The process of education.* New York: Vintage books.
- Edberg, R. (1978). Vårt behov av helhetssyn. I K. Waern (Red.), *Mot en ekologisk världsbild* (s 11-19). Malmö: Liber Läromedel.
- Emmelin, L. (1982). *Ekologisk grundsyn - bidrag till en diskussion om ett begrepp.* Stockholm: Naturresurs- och miljökommittén.
- Falkenmark, M. (1995). Vattnets kretslopp – bortglömd nyckel till miljöproblemen. I *Det evigt vandrande vattnet. Naturvetenskapliga forskningsrådets årsbok 1995.* Uppsala: Swedish Science Press.
- Holm, F., & Thunberg, B. (1993). *Nya handla miljövänligt.* Naturskyddsföreningens förlag AB.
- Hubendick, B. (1985). *Människoekologi.* Gidlund.
- Hubendick, B. (red.). (1992). *Miljö från A till Ö. Svenska folkets miljölexikon.* Höganäs: Bra Böcker och Förlags AB Wiken.
- International Monetary Fund. (1997). *Direction of Trade Statistics 1997.* Intl Monetary Fund.

- Jansson, I. (1994). *Gymnasieelevers kunskaper om materia – en pilotstudie angående de teoretiska linjerna i ljuset av nationella resultat från åk 9*. (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 11). Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Keyfitz, N. (1990). The growing human population. I *Managing Planet Earth. Readings from Scientific American* (s 61-72). New York: W. H. Freeman and Company.
- Koestler, A. (1981). *Janus - en sammanfattning*. Korpen.
- Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge University Press.
- Kärrqvist, C. & Öquist, O. (1994). Evaluating an innovative program through the problem-solving test in the Swedish national assessment programme 1992. Paper presented at the AERA annual meeting, New Orleans, April 4-8, 1994.
- Kärrqvist, C. (1993). *Nationell utvärdering - åk 9: Problemlösande provet*. (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 8). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Kärrqvist, C. (1996). Gymnasieelevers problemlösande färdigheter – en utvärdering av ansvar, samarbete, informationssökande, kritiskt tänkande och ställningstagande. (Rapport NA-SPEKTRUM, Nr 16). Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Lomborg, B. (1998). *Verdens sande tilstand*. Köpenhamn: Centrum.
- Marland, G., Boden, T. A., Andres, R. J., Brenkert, A. L., & Johnston, C. 1998. Global, Regional, and National CO<sub>2</sub> Emissions. In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.
- Martin, H-P., & Schumann, H. (1997). *Globaliseringsfällan : Angreppet på demokrati och välfärd*. Östlings bokförlag, Symposium.
- Maurits la Rivière, J. W. (1989). Threats to the world's water. I *Managing Planet Earth. Readings from Scientific American* (s 37-48). New York: W. H. Freeman and Company.
- Oscarsson, V. (1993). Elever ser på framtiden. SO-rapport nr 1993:01. Mölndal: Göteborgs universitet, Institutionen för ämnesdidaktik.
- Population Reference Bureau. (1998). *1998 World Population Data Sheet*. Washington, D. C.
- Raundalen, M., & Raundalen, T. S. (1986). Barn i atomåldern. Oslo: J. W. Capelen. (Svensk översättning, Stockholm, Prisma 1986).
- Seager, J. (1995). *The Earth Atlas, 2nd edition*. Simon & Schuster Inc.
- Skolverket. (1993). Problemlösning i grupp. Den nationella utvärderingen av grundskolan 1992. *Skolverkets rapport nr 26*. Stockholm: Liber.
- Skolverket. (1995). *Långt borta. Och nära. Läroplanerna och internationaliseringsbegreppet*. Stockholm: Liber distribution.
- Skolverket. (1996). Gymnasieelevers problemlösande färdigheter. Utvärdering av den reformerade gymnasieskolan och den gymnasiala vuxenutbildningen 1995. *Skolverkets rapport nr 96*. Stockholm: Liber.
- Tengström, E. (1987). *Myten om informationssamhället*. Rabén & Sjögren.
- Tuxill, J., & Bright, C. (1998). Losing strands in the web of life. I World Watch Institute, *State of the world 1998* (s 41-58) New York: W. W. Norton & Company.

UNDP (United Nations Development Program). (1998). Human development Report 1998. <http://www.undp.org/undp/hdro/98.htm>

United Nations Conference on Trade & Development. (1997). *Handbook of International Trade and Development Statistics: 1995*. UN.

Utbildningsdepartementet. (1991). Nya direktiv till läroplankommitten. Dir. 1991:117. Beslut vid regeringsammansammanträde 1991 - 12 - 19. Stadsrådet Ask anför.

Wilson, E. (1990). Threats to biodiversity. I *Managing Planet Earth. Readings from Scientific American* (s 49-59). New York: W. H. Freeman and Company.

von Wright, H. G. (1996). Vetenskapen och förnuftet. Månpocket. (Originalen utkom 1986)

World Trade Organization. (1996). *The WTO Annual Report 1996*, Vol. I and II. WTO.

World Watch Institute. (1996). *Tillståndet i världen 96*. Naturvårdsverket och Naturskyddsföreningen.

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge, MA: The M. I. T. Press.