



# Handling för hållbarhet

*En undervisningsmodell som stimulerar lärande för hållbar utveckling - med exempel från kemikaliesamhället*



**Linköping**  
Där idéer blir verklighet



Handling för hållbarhet.  
Utgiven av Linköpings kommun genom Didaktikcenter.  
Författare: Lisa Carlsson och Ola Uhrqvist  
Grafisk form Lennart Lundwall  
Foto: Mostphotos  
Tryck: Ringqvist tryckeri © 2018  
Innehållet är copyrightskyddat men sidorna får kopieras i undervisningsyfte

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	<b>5</b>
Från utbildningsförvaltningen, Barn och Ungdom	5
Några ord från författarna om handledningen	7
<b>Kap 1</b>	<b>9</b>
EPOSEA - en undervisningsmodell för helhetssyn och handlingskompetens	9
<i>Vad säger läroplanen</i>	14
<i>Tre exempel - tre berättelser byggda med EPOSEA</i>	15
<b>Kap 2 - åk 1-6</b>	<b>17</b>
Exempel 1: LEGO® klossar - en spännande leksak	18
<i>Hur används EPOSEA för att skapa berättelsen med LEGO® klossar</i>	19
<i>Elevtexter: LEGO® klossar - en spännande leksak</i>	22
<i>Övningar: LEGO® klossar- en spännande leksak</i>	30
<b>Kap 3 - åk 4-9</b>	<b>37</b>
Exempel 2: Min bror spolar inte	38
<i>Hur används EPOSEA för att skapa berättelsen "Min bror spolar inte"?</i>	40
<i>Elevtexter: Min bror spolar inte</i>	42
<i>Övningar: Min bror spolar inte</i>	51
<b>Kap 4 - åk 7-9</b>	<b>65</b>
Exempel 3 - DDT - en lång historia	66
<i>Hur används EPOSEA för att skapa berättelsen om DDT?</i>	66
<i>Lärartext: DDT, en lång historia</i>	68
<i>Övningar: DDT, en lång historia</i>	72
<b>Kap 5</b>	<b>74</b>
<i>Kemikaliesamhälle - vad är det?</i>	75
<i>Avslutande reflektioner och en riktning framåt</i>	78
<i>Epilog - Anders Jidesjös drömmar om en bättre värld</i>	83
<i>Litteraturförteckning</i>	86
<i>Länk och hänvisningsförteckning</i>	88
<i>Källhänvisningsförteckning</i>	89
<i>Bilagor för undervisning</i>	91
<i>Bilaga 1 - Arbetsmaterial</i>	92
<i>Bilaga 2 - Pedagogisk planering Lärande för Hållbar Utveckling</i>	98
<i>Bilaga 3 - Släkträdet</i>	101
<i>Bilaga 4 - Karta över transporter</i>	102



# Förord

Barn- och ungdomsnämnden i Linköping har under 2015-2018 avsatt medel för en satsning på en hållbar förskola och skola. Detta har genomsyrat den fysiska miljön, vilket inneburit att arbeta för giftfria förskolor och kemikaliesmarta skolor samt undervisningens innehåll. Ett systematiskt arbete med lärande för hållbar utveckling i skolan är en förutsättning för att få ett långsiktigt och förändrat förhållningssätt till bland annat resursutnyttjande och konsekvenser av olika livsstilar. Framtagningen av denna lärarhandledning är en del av Linköpings satsning på lärande för hållbar utveckling i skolan.

Swedesd, internationellt center för lärande för hållbar utveckling, Uppsala Universitet, definierar lärande för hållbar utveckling på sin hemsida enligt:

*”Lärande och utbildning för hållbar utveckling, eng. Education for Sustainable Development (ESD), innebär att skapa deltagande undervisningsmetoder och högkvalitativa inlärningsmiljöer som gör det möjligt för lärande att aktivt medskapa sin värld och framtid. ESD innebär att kritiska komplexa hållbarhetsfrågor, till exempel klimatförändringar, fattigdomsbekämpning, risker och katastrofer, hållbar konsumtion, migration och biologisk mångfald inkluderas i lärande och utbildning på ett integrerat sätt. ESD utvecklas för att främja kompetenser som kritiskt tänkande, handlingskompetens, framtidsscenariokompetens och kollaborativt beslutsfattande.”*

Lärarhandledningen riktar sig till lärare i årskurs 1-9 och beskriver en modell för planering av undervisning som främjar ett lärande för hållbar utveckling. Utvecklingsarbetet inleddes som resultat av en behovsanalys där flera lärare intervjuades om sina behov och där man önskade en verksamhetsnära och konkret lärarhandledning, gärna med en tillhörande kort utbildning.

Författarna som utvecklat undervisningsmodellen är Ola Uhrqvist, gymnasielärare i Hi, Fi, Re och fil.dr. i miljövetenskap samt Lisa Carlsson, gymnasielärare i Bi, Ke och vinnare av Ingvar Lindqvistpriset 2015. Lärare från olika årskurser har provat och utvärderat olika delar av materialet och ett extra stort utprovningsarbete samt en del medförfattande har Anette Nyberg och Louise Carlström Kindvall, båda 1-7-lärare, genomfört. Projektledare för Hållbar förskola och skola har varit Ann-Sofi Johansson, utvecklingsledare Didaktikcenter och Helga Nyberg, miljösamordnare Utbildningsförvaltningen.

Detta material är framtaget för Linköpings kommun som innehar copyright på innehållet. Med denna handledning vill vi inspirera till att sätta på hållbarhetsglasögonen, hitta elevernas engagemang och vilja att påverka samt tillsammans med eleverna upptäcka en hållbar och hoppfull framtid.

Lycka till med arbetet på just din skola!

**Christel Horsak, skolchef,  
Linköpings kommun**



## Några ord från författarna om handledningen

Varje lärare står dagligen inför utmaningen att smälta samman uppdragen i bland annat läroplanen med de egna didaktiska och ämnesmässiga kunskaperna samt elevernas förutsättningar till pedagogisk praktik. Ett av uppdragen är att på ett meningsfullt sätt orientera eleverna i den värld som vi lever i. Eleverna ska förberedas för ett liv där de har förmågan att aktivt forma sin livssituation och där de äger en handlingskompetens för aktiva val för en hållbar framtid. Denna livssituation är i ett industri- och informationsamhälle.

Många menar att vi idag också lever i kemikaliesamhället, ett samhälle där kemikalier blivit en förutsättning för vårt sätt att leva. Mediciner, funktionskläder, mobiltelefoner, det mesta i våra hushåll och i vår omvärld innehåller kemikalier. Verktygen är en del av vår moderna livsstil. Vissa produkter kan vi lätt föreställa oss leva utan, medan andra är livsviktiga. Oavsett hur vi ser på produkterna och kemikalierna så har de ett kretslopp i samhället, men också ett tydligt kretslopp i naturen och ibland i människan. Att förstå hur dessa kemikalier påverkar oss och naturen, vilka som kan användas riskfritt och vilka som bör fasas ut från samhället, är inte lätt.

Att ta sig in i kemikaliernas värld handlar inte bara om att förstå de eventuella risker som vi utsätter oss för, det är så mycket mer! Kemikalierna är en del av det samhälle vi lever i - de är inbäddade i våra produkter, våra innovationer, våra mediciner, vår mat och våra bostäder. Indirekt också i våra drömmar om en bättre, mättare och friskare värld. Kemikalier är avgörande för den moderna livsstilen!

Kemikalierna och kemikaliesamhället angår oss alla. Påverkar oss alla. Undervisningen om kemikaliesamhället ägs därför av alla ämnen och alla åldrar. Den här handledningen beskriver en undervisningsmodell som ett verktyg för att skruva om undervisningen till ett lärande för hållbar utveckling. Modellen kan användas oavsett undervisningsområde.

### Kemikalier i omlopp i världen, i Östergötland och i Linköping

Visst finns det tydliga problem, globalt såväl som lokalt. I Kina finns över 400 "cancerstäder", bland annat till följd av den kemiska och medicinska industrin. Kina erkände 2013 att vissa samhällen har en ökad förekomst av cancer och andra svåra sjukdomar kopplade till utsläpp. I Lagos, Nigeria, finns konsekvenserna av läckage av kemikalier från elektronikskrot från många av världens hörn. I Östergötland konstateras 2005 att det finns läkemedelsrester i Roxenvattnet, vilket riskerar påverka fisk och andra djur.

I rapport 74 från Vätternvårdsförbundet, "Miljögifter i blodprov från högkonsumenter av Vätternfisk" konstateras att dessa konsumenter får i sig höga halter av PCB (används bland annat som mjukgörare i fogmassor och plast), DDE (en nedbrytningsprodukt av bekämpningsmedlet DDT), BDE (bromerade flamskyddsmedel från elektronik och textilier) och metylkvicksilver (vilket idag främst sprids i naturen på grund av förbränning av avfall och kol). Det finns också rester av det moderna livet i vår atmosfär. I luften på Hamngatan i Linköping har konstaterats tungmetallpartiklar av krom, bly, järn och nickel.

De exempel som ges i handledningen är från kemikalieområdet som ibland kan upplevas svårare att få med som en naturlig del.

Vi ger oss här ut på en resa i kemikaliernas värld tillsammans med eleverna. Lärarstödet syftar till att lyfta det didaktiska samtalet kring kemikalier utifrån lärande för hållbar utveckling. Det är en resurs i arbetet för att utveckla förmågan att fatta kloka beslut. Vi föreslår en lösning där lärare och elever tillsammans bygger upp berättelser som sätter in kemikalier i ett större sammanhang för att se nödvändiga helheter. Här är ett verktyg till att guida eleverna på vägen mot rollen som framtidens medborgare.

#### **LHU och läroplanen**

Att arbeta med LHU innebär att arbeta med äkta elevdeltagande genom autenticitet, deliberation, initiativtagande, kreativitet och utmaningar av normer. Eleverna behöver träna förmågor som exempelvis samarbete, analysera, ta ställning, uttrycka åsikter, värdera, resonera, dra slutsatser, argumentera, se delar, helheter och sammanhang. Det som man är med och har inflytande och medbestämmande över blir intressant.



*Lisa Carlsson och Ola Uhrqvist*



# Kapitel 1

## EPOSEA - en undervisningsmodell för helhetssyn och handlingskompetens - för lärande för hållbar utveckling

### Globala målen för hållbar utveckling

2015 förband sig världens ledare till 17 globala mål för arbetet med hållbar utveckling. Målsättningarna är ambitiöst satta. Bland annat omfattar målen utrotandet av fattigdom och hunger fram till år 2030. Idag ligger dessa mål till grund för utvecklingen av skolmaterial om hållbarhet. Under de 17 målen finns 169 delmål. Läs mer på [www.globalamalen.se](http://www.globalamalen.se)

Den utmaning vi tar oss an i det här lärarstödet är att med hjälp av tankemodeller hitta former för att hjälpa eleverna se kopplingar mellan alla de olika byggklossar som tillsammans lägger grunden för en hållbar utveckling och ett gott liv.



## Bakgrund till undervisningsmodellen EPOSEA

Säkert har du någon gång när du lyssnat till en redogörelse upplevt att något viktigt fattas. Det där något är ofta svårt att sätta fingret på men det borde ha varit där som en väv för att binda ihop och ge mening och sammanhang åt alla delarna. Den här bindväven är en av utgångspunkterna i vår handledning och vi kallar den för berättelsen.

Berättelsen gör det möjligt för lärare så väl som elever att se sammanhang i olika hållbarhetsfrågor. Berättelser behövs för att göra världen begriplig och meningsfull. Berättelser kan förändra ett invant sätt att samtala om och förhålla sig till en speciell fråga. Berättelser som ger sammanhang kan skapa handlingskraft.

Länge har diskussionen om hållbar utveckling gett skrämmande bilder av framtiden. Särskilt unga och barn känner en maktlöshet inför klimathot och miljöförstöring och tappar därmed helt förmågan att agera. Här fyller berättelser och lärande för hållbar utveckling en viktig funktion. Berättelsen ger dig som lärare ett tvärvetenskapligt perspektiv, verktyg för att samarbeta med dina kollegor och en engagerande undervisning.

## Beskrivning av undervisningsmodellen EPOSEA, som stimulerar lärande för hållbar utveckling

Innan vi går vidare till de tre berättelserna kommer en kort beskrivning av den tankemodell som kan hjälpa oss att skapa berättelser för mötet mellan kemikalier, samhället, naturen och grundskolans elever. Namnet EPOSEA-modellen kommer av den första bokstaven i vart och ett av de sex perspektiven i modellen; Ekologi, Pluralism, Organisation, Sociala, Ekonomi och Aktörer.

Tillsammans bygger de sex perspektiven upp en kunskap om vad hållbar utveckling är men också varför den är viktig, vilka som kan påverka och förändra nuläget till ett mer hållbart läge och vilka förhållningsregler som finns. Modellen hjälper dig som lärare att tillsammans med eleverna söka förståelse för exempelvis en kemisk produkt och analysera den utifrån flera hållbarhetsperspektiv. Vad händer när produkten kommer ut i miljön (*Ekologi*)? Vilka producerar produkten (*Aktörer*)?

### LHU och läroplanen

Eleverna behöver möta omvärlden, samhället bör användas som klassrum. Hur ser det ut i världen, utanför skolan, nu, förr och i framtiden?

Genom att skapa sammanhang via berättelser utifrån elevers vardag kan vi påverka deras syn på sig själva som delaktiga i samhället och förmedla att de faktiskt kan påverka sitt liv och ibland även världen, i den riktning de önskar.

I lärarstödet presenteras tre exempel på hur berättelser kan skapas tillsammans med eleverna utifrån kemiska produkter som bekämpningsmedlet DDT, LEGO<sup>®</sup> klossar och kemikalier i hemmet i ett syskons vardag. Berättelserna handlar om att förstå oss själva i det kemikaliesamhälle vi skapat. Vi använder begreppet kemikaliesamhälle för att peka på att det inte bara handlar om själva substanserna utan också hur dessa är kopplade till vårt sätt att leva.<sup>1</sup> (*Se sidan 89 för fotnoter och hänvisningslänkar.*)

Måste produkten användas (*Pluralism*)? Modellen ger stöd i att hitta frågor att ställa. När alla perspektiv av EPOSEA bearbetas som en helhet, skapas förutsättningarna för ett lärande för hållbar utveckling. Om något perspektiv lämnas finns det risk för att lärandet hos eleverna tappar en viktig dimension.

Förkortningen är också vald för att lyfta fram EPOS, de stora berättelserna, och deras roll för att vi skall kunna förstå vår tids komplexa sammanhang.

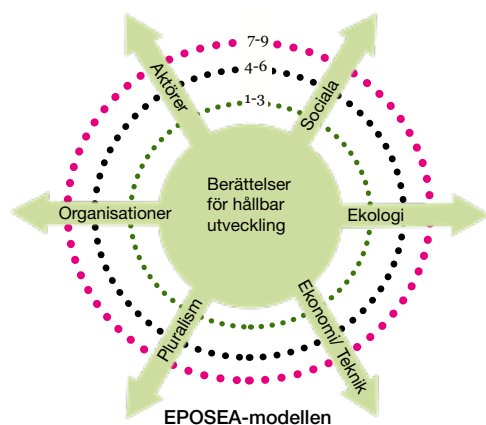
Modellen bygger på Lourdel et.al (2007) som använde den för att analysera studenters förståelse för hållbarhetsfrågor.

### LHU och läroplanen

Ämnesövergripande arbete: Eleverna behöver se sammanhang, ett helhetsperspektiv. Problematiska verkligheten utan att dela upp i små delar inom olika ämnen. Många ämnen tillsammans behövs för att skapa relevans och sammanhang.

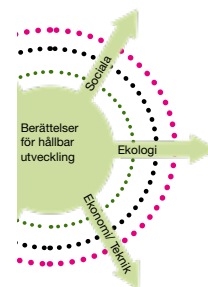
Deras analysmodell lyfter fram sex dimensioner som behöver vara med i varje nyanserad berättelse om hållbar utveckling. EPOSEA tolkar denna grundmall relativt fritt och lägger till tre cirklar för att synliggöra progressionen mellan grundskolans olika stadier. Hur cirklarna kan användas ges det exempel på längre fram i texten.

För att förklara hur modellen lyfter fram lärande för hållbar utveckling utgår vi från ett exempel där vi använder en legobit som undervisningens utgångspunkt. När exempelvis en berättelse om legobitar tar form med hjälp av EPOSEA-modellen vidgas horisonten för vad vi kan se i en liten leksaksplastbit. Det **Sociala perspektivet** uppmuntrar oss att ställa frågor om vilken betydelse legobiten har för oss, varför vi är villiga att betala för den. Lite mer abstrakta frågor kan ställas kring hur legofigurer återspeglar normer om bland annat genus och etnicitet.



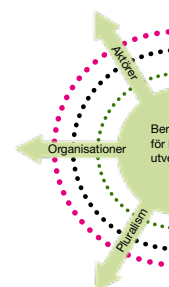
Kopplingarna mellan perspektiven är också viktiga. Längs kopplingen mellan den sociala armen och den ekonomisk/tekniska går det att ställa frågor om hur de människor som producerar våra leksaker har det. Det **Ekologiska** perspektivet utmanar oss att ställa frågor om vilka ämnen som legobiten består av. Vilka organismer påverkas av leksaken under dess livscykel och hur länge finns ämnen från livscykeln kvar i ekosystemet? Vi kan fråga oss var råvarorna kommer ifrån. I skärningspunkten mellan ekologi och ekonomi/teknik kan vi arbeta med produktionen och dess restprodukter. Hur blir leksaken hård? Bildas restavfall? Det **Ekonomisk/tekniska** perspektivet leder också vidare till frågor om det system av transporter som får alla delar att finnas på rätt plats vid rätt tillfälle. Tillsammans med ekologiperspektivet går det också att ställa frågor om de ekonomiska och tekniska möjligheterna att tillverka lego på ett annat, mer hållbart sätt.

Figur A



Dessa tre delar, och de tvärvetenskapliga kopplingarna mellan dem, kan sägas tillhöra den traditionella uppfattningen om vilka kunskaper som den hållbara utvecklingen efterfrågar. (Se figur A)

I den vänstra delen av tankemodellen finns tre perspektiv som ofta glöms bort. Inom perspektivet **Organisationer** finns alla typer av sammanslutningar som påverkar hur legobitar tillverkas och används. Här kan vi fråga oss var det har beslutats om Leksaksdirektivet som reglerar vilka leksaker som får säljas i Europa, hur företagen som producerar och säljer leksakerna ser ut men också om det finns några mer informella organisationer som försöker påverka myndigheter och företag. (Se figur B)



Figur B

Inom organisationernas ramar verkar människor som **Aktörer**. De som aktivt arbetar för att åstadkomma förändring. Vilka är de och vilka intressen har de? Hur ser engagemanget ut? Frågan om vad som utmärker en aktör har inget självklart svar. Här är elevernas möjligheter att själva vara aktörer en viktig utgångspunkt för att uppmuntra och träna handlingskompetens. Vad kan de göra om de vill förändra något inom LEGO® sortimentet? Till exempel om de vill minska mängden kemikalier i legobitarna eller skapa en större variation av roller för manliga och kvinnliga legofigurer? Att föra in aktörerna och koppla dem till hur intressen och olika typer av makt organiseras hjälper oss att ställa kritiska frågor om vilka som bestämmer över en viss produkt och visar på vägar för dem som vill vara med och påverka.

Det sista perspektivet är **Pluralism**. Frågeställningar som ligger på en annan, mer abstrakt nivå, kommer från detta perspektiv. Vad är etiskt riktigt? Hur vill vi att det ska vara i framtiden? Hur kan skolan ta sig an dessa frågor? Begreppen lokalt-globalt hjälper oss att ställa frågor om hur olika platser hänger samman. Var kommer oljan till plasten i legobiten ifrån? Begreppsparet dåtid-framtid hjälper oss att se tidsdimensionen. Kommer vi leka med legofigurer i framtiden? Och vilka figurer lekte barn med förr? Fler begrepp kan vara på sin plats är systemtänk (är produkten starkt sammankopplad med någon annan?) och riskanalys (hur stora risker är vi beredda att ta?). Det pluralistiska perspektivet hjälper oss att synliggöra relationerna mellan olika delar av verkligheten.

De båda sidhalvorna av EPOSEA-modellen ger inte bara en förståelse för vad som sker i samhället och naturen, hur samhälle och natur hör ihop och vilka mål som är möjliga att sträva efter (högra sidan), utan också en förståelse för vilka verktyg som finns för att förändra det som önskas förändras och hur de ska användas (vänstra sidan).

EPOSEA lägger till tre cirklar för att synliggöra progressionen mellan grundskolans olika stadier. Den minsta cirkeln representerar årskurs 1-3 och ställer lite enklare, raka frågor. Vem uppfann legobiten (*aktörer*)? Vad är LEGO® klossar gjorda av (*ekonomi/teknik*)? Kan LEGO® bitar brytas ned (*ekologi*)? Den största cirkeln representerar årskurs 7-9 och tillåter mer avancerade frågor och sammankopplingar mellan perspektiven. Hur sprids mikroplaster i naturen (*ekologi*)? Vilka alternativ finns till att göra LEGO® klossar av ABS-plast (*ekonomi/teknik*)? LEGO® klossar är en dyr leksak, får populära leksaker kosta hur mycket som helst (*pluralism*)? Vilket ansvar har den som producerar produkter med kemikalier (*organisationer och pluralism*)?

Modellens sex perspektiv/dimensioner har alltså en plats oavsett stadium men de måste anpassas till respektive ålder. Undervisningsmodellen eller tankemodellen hjälper både dig som lärare, och dina elever, att ställa relevanta och utmanande frågor till den verklighet du möter, men också att väva ihop olika delar av en produkt till en helhetsberättelse. En berättelse som idag inte serveras någon annanstans utan som behöver skapas elever och lärare tillsammans. En berättelse som väver ihop de olika ämnena i skolan till den komplexa verklighet som finns på riktigt. Skolan blir en bärare av betydelsefull kunskap om viktiga saker som finns på riktigt.

I tabellen intill visar vi hur EPOSEA-modellens perspektiv hänger samman med de fyra målsättningar som är centrala i lärande för hållbar utveckling.



**Tabell 1. EPOSEA-modellen kopplad till lärande för hållbar utveckling.**

*Lärande för hållbar utveckling*

		Helhetssyn	Pluralism	Handlingskompetens	Elevenngagemang
EPOSA-modellens perspektiv	<b>Sociala</b>	Hur hänger delarna ihop?			
	<b>Ekologiska</b>	Vilka delar är relevanta? Träning att avgränsa?	Se hur olika ämnen/ perspektiv pekar mot olika problem och lösningar.	Förmåga att ställa relevanta frågor och källkritiskt söka välgrundade fakta att besvara dem med.	Nyfiket utforskande av samband.
	<b>Ekonomiska/ Tekniska</b>				
	<b>Organisationer</b>	Vilka organisationer har inflytande?	Olika sätt att se på organisationernas intressen och roller.	Hur kan eleverna påverka olika typer av organisationer?	Hur uppmuntrar/ hindrar skolan och andra aktörer elevers engagemang?
	<b>Aktörer och Makt</b>	Vilka/ vad har skapat situationen och vilka försöker förändra?	Vilka behov/ intressen är inblandade? Hur påverkar olika lösningar olika människor?	Hur kan eleverna förstå sig själva och andra som aktörer? Hur kan förmågan att påverka tränas?	Hur kan eleverna få rikta innehållet på sitt lärande?
	<b>Pluralism</b>	Lokal-Global, Då-nu-framtid= vart är vi på väg?	Etiska frågor med öppna svar.	Hur har aktörers möjligheter förändrats över tid? Vilka lärdomar kan vi dra av det?	Träning av elevernas förmåga att ställa frågor. Förmåga att skapa visioner om framtiden.

## Vad säger läroplanen?

Tack var sin stora bredd passar lärande för hållbar utveckling väl ihop med den värdegrund och det uppdrag som formuleras av grundskolans läroplan. Här knyts flera huvudpunkter i läroplanen samman: den individuella utvecklingen mot en person med förmåga till livslångt lärande och handlingskompetens, en person med förståelse och respekt för andra människor och vår gemensamma miljö.

Matrisen över EPOSEA-modellens koppling till lärande för hållbar utveckling (tabell 1) visar att det här materialet är väl förankrat i läroplanens målsättningar.

Helhetsbilderna som skapas i kopplingarna mellan modellens sex perspektiv motsvarar läroplanens uppdrag att ge överblick och sammanhang, kapitel 1, Lgr11.

- Det internationella perspektivet återfinns i ambitionen att koppla föremål i vår vardag till den kedja av resurser och personer som möjliggjort vår lokala livsstil.
- Det historiska perspektivet blir tydligt som kontrast till dagens vardag. Bland annat genom att frågor kring hur det skulle vara att leva utan kemikalier. Perspektivet fyller funktionen att nyansera diskussionen om hur vi skall hantera kemikalier.
- Miljöperspektivet tydliggörs genom de effekter som föremål vi dagligen använder har haft och får på sin omgivning längs sin hela livscykel. Omvänt berörs också miljöns betydelse för samma föremål.
- Det etiska perspektivet lyfts genomgående i kopplingarna mellan frågor, sakkunskap och ställningstaganden.

Skolans uppdrag att stimulera kreativitet, nyfikenhet och självförtroende är också en central utgångspunkt i materialet. Berättelserna introducerar öppna frågeställningar som eleverna får utforska vidare. I de diskussioner som följer tränas både språklig kompetens och förmågan att argumentera för olika ställningstaganden.

Sist men inte minst, EPOSEA-modellen syftar till att ge eleverna ett redskap för att tänka och ställa frågor om en komplex verklighet. Genom att låta eleverna utforska och agera i denna miljö utvecklas deras förmåga att hantera denna komplexa och föränderliga verklighet. Det kräver i sin tur en förmåga att sätta sig in nya situationer och kunskaper. Här blir skolans uppdrag att träna kritiskt och självständigt tänkande en viktig del av arbetet.

Lärande för hållbar utveckling är tydligt framskrivet i grundskolans läroplan. Vilka delar som lyfts fram i undervisningen är upp till de lärare som undervisar. Vår rekommendation är att ta ett så omfattande grepp om en fråga som möjligheterna tillåter. Då används styrkan i lärande för hållbar utveckling bäst. Då skapas utrymme för att låta skolans övergripande uppdrag knyta samman olika ämnen till en meningsfullare helhet till gagn för elevernas lärande.

## Tre exempel – tre berättelser byggda med EPOSEA

I materialet finns tre exempel som på olika sätt bygger på undervisningsmodellen EPOSEA. Övningarna med kopplade frågeställningar utifrån EPOSEA hjälper dig och dina elever att skapa en komplex och spännande berättelse kring olika föreslagna undervisningsområden. Samtliga ger exempel på hur undervisning med hjälp av EPOSEA-modellen ger förståelse för sammanhang och komplexitet i samhället där vi själva

tillhör det sammanhanget och det görs med framtidstro. Exempelen visar på hur viktigt det är att undervisa ämnesövergripande för att hitta sammanhangen och förståelse för varför samhället ser ut som det gör och med det förståelse för hur vi kan påverka vår omvärld och vår egen livsstil mot en hållbar framtid. EPOSEA-modellen ger läraren stöd i allt detta.

### **Exempel 1: LEGO® klossar – en spännande leksak**

Exemplet utgår från och bygger en komplex berättelse kring LEGO® klossar. Tänkt inriktning är mot elever i de tidiga årskurserna (1-3), men exemplet kan mycket väl användas även i högre åldrar. Detta exempel kan användas direkt i klassrummet med förslag på frågeställningar, övningar och fördjupningar. Det finns även elevblad som bilagor i slutet av materialet.

### **Exempel 2: Min bror spolar inte**

Exemplet tar upp mer specifika frågor kopplade till hur barn kan tänka kring kemikalier i hemmet och är inriktad mot de senare åren (4-9). Här går ett barn på upptäcktsfärd i hemmet och undersöker var det finns kemikalier och om de är farliga eller ofarliga. Det blir en upptäcktsfärd bland produkter i badrummet, i köket, bland plaster, i elektronik osv. Även detta exempel kan användas direkt i klassrummet med förslag på frågeställningar och vissa övningar.

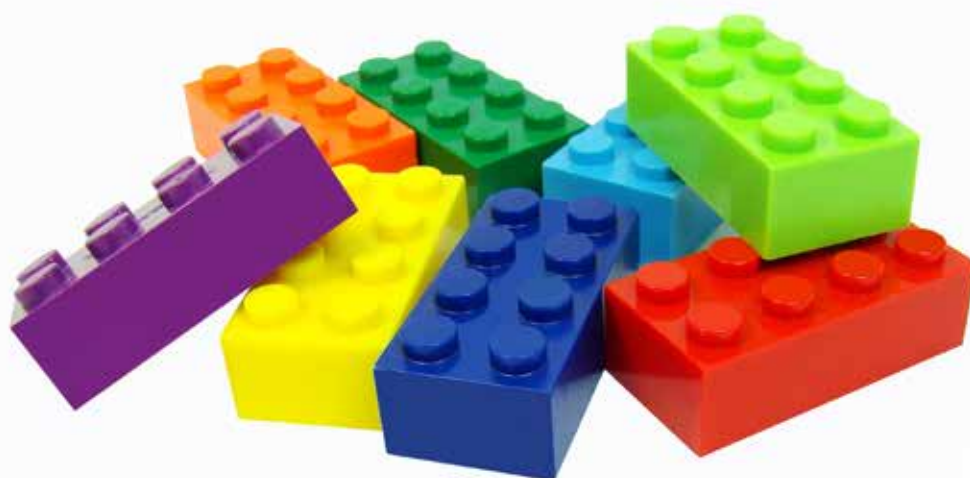
### **Exempel 3: DDT – en lång historia**

Det sista exemplet handlar om DDT och riktar sig främst till lärare i 7-9. Detta exempel ger några förslag på frågeställningar till klassrummet och på hur frågeställningarna kan angripas. Det finns även en kort men innehållsrik berättelse om DDT, som har som syfte att ge läraren inspiration till vilka frågeställningar som skulle kunna angripas tillsammans med eleverna.





## *Kapitel 2*



# Exempel 1: LEGO® klossar

## - en spännande leksak

### Bakgrund

Berättelsen som skapas i exempel 1 är upplagd utifrån en handling av skönlitterärt slag. Små enkla påhittade historier, liknande ingresser, är tänkta att kunna läsas upp för elevgrupper som startpunkt för frågeställningar, diskussioner och vidare fördjupningar som tillsammans bildar berättelsen. Eftersom elevgrupper har olika förutsättningar är det knappast möjligt att skriva en exempeltext som passar alla målgrupper. Tanken är istället att respektive lärare formulerar om berättelsen i egna ord för att på så sätt anpassa optimalt till sin elevgrupp. Eftersom det är lättare att förenkla och ta bort än att utveckla och lägga till har vi lagt textens nivå lite högt för eleverna.

Exempel 1 är inriktad mot elever i de tidiga åldrarna (åk 1-3 men fungerar även för 4-6) och syftar till att genom en leksak vidga perspektiven och träna förmågan att se helheter och sammanhang och hur dessa kan påverkas. Berättelsen är kopplad till övningar och lärandemål som följer i ett separat avsnitt.

LEGO® klossar – vem har inte en relation till denna lilla plastbit? Tänk dig en sådan i din hand. Du vrider på den lilla plastbiten; observerar färg, hårdhet, konstruktion, tyngd. De flesta ser troligen inte mycket längre än till en rolig leksak. Men för den som vill blir plastbiten en bro som låter tankarna resa vidare och besöka platser över hela jorden, platser som alla på olika sätt är nödvändiga för att vi skall kunna bygga med LEGO® klossar

En berättelse byggd utifrån frågeställningar kring LEGO® klossar kan synliggöra det stora nät av resurser, människor, teknik, värderingar och beslutsfattande som möjliggör legobyggande. I förlängningen finns detta nät förstås också i de flesta andra lekar i vår moderna tid. legobiten representerar kreativitet men är också ett material som inte förekommer naturligt, en produkt av människan. Produkter, varor, material används av fler och fler i det moderna samhället och tyvärr är ju mängden farliga ämnen i dessa ett växande problem.

Är legoleksaker farliga? Ja – utifrån vissa aspekter – det har en fossil bakgrund, ursprungsmaterialet är giftiga och miljöfarliga, det kan fastna i halsen eller skada ögon om man kastar de på varandra, och det skapas mikroplaster i del av produktionskedjan. Och nej – utifrån andra aspekter – det är inte giftigt, det är en mycket stabil plast utan mjukgörare (oftast) och det går nästan inte att skada sig på det (om man inte kliver på en bit barfota...). På en mer avancerad nivå bör vi också ställa frågan, för vem? Innebär LEGO® klossar faror för dem som tillverkar dem? Är det ett problem att modellerna för med sig normer och värderingar?

Att lära sig att se en produkt som en del i en större helhet är en förutsättning för att kunna ta aktiva beslut om dess plats i samhället. Vi valde att bygga berättelsen kring denna välbekanta plastleksaker, dels för att visa att kemikalier är en del av vår vardag, och dels för att visa en nyanserad värld av kemikalier som spänner över alla skolans kunskapsområden.

Berättelsen har formulerats som en saga, för att lättare kunna väva ihop alla delar av legobitarnas historia till något yngre elever kan ta till sig och förstå. Sagan handlar om ett barn som får besök av en rymdvarelse mitt under en lek med LEGO® klossar. Barnet och rymdvarelserna försöker tillsammans ta sig an leksaken och förstå var den kommer ifrån, hur den produceras, hur den påverkar oss och miljön. Berättelsen försöker också reda ut frågor om vilka som bestämmer vilka legobitar som ska produceras, vilka barn som leker med dem, hur man kan påverka vilka figurer som produceras och varför barn leker.



## Hur används EPOSEA för att skapa berättelsen med LEGO®?

Berättelsen vi skapar tillsammans med eleverna består av åtta kapitel. Till varje kapitel finns en kort lärarhandledning där vi lyfter didaktiska kommentarer kring EPOSEA, länkar, elevaktiviteter och tips på hur man kan arbeta med frågor kring kapitlet.

Berättelsen har breddats och fördjupats med hjälp av frågeställningar utifrån EPOSEA-modellen för hållbar utveckling och är tänkt att hjälpa elevernas funderingar kring sin plats i världen. I första hand lyfts helhetsblick och handlingskompetens, vilket är centrala förmågor i lärande för hållbar utveckling. Centrala förmågor som känns igen från Lgr11 tränas också utifrån berättelsen, så som kommunikation, analys, utvecklande av idéer, reflektion, tolkning, förståelse för helheter, värdering, argumentation m.m. Några exempel på detta ges i lärarhandlednings kommentarer som följer efter legobiten – en spännande leksak.

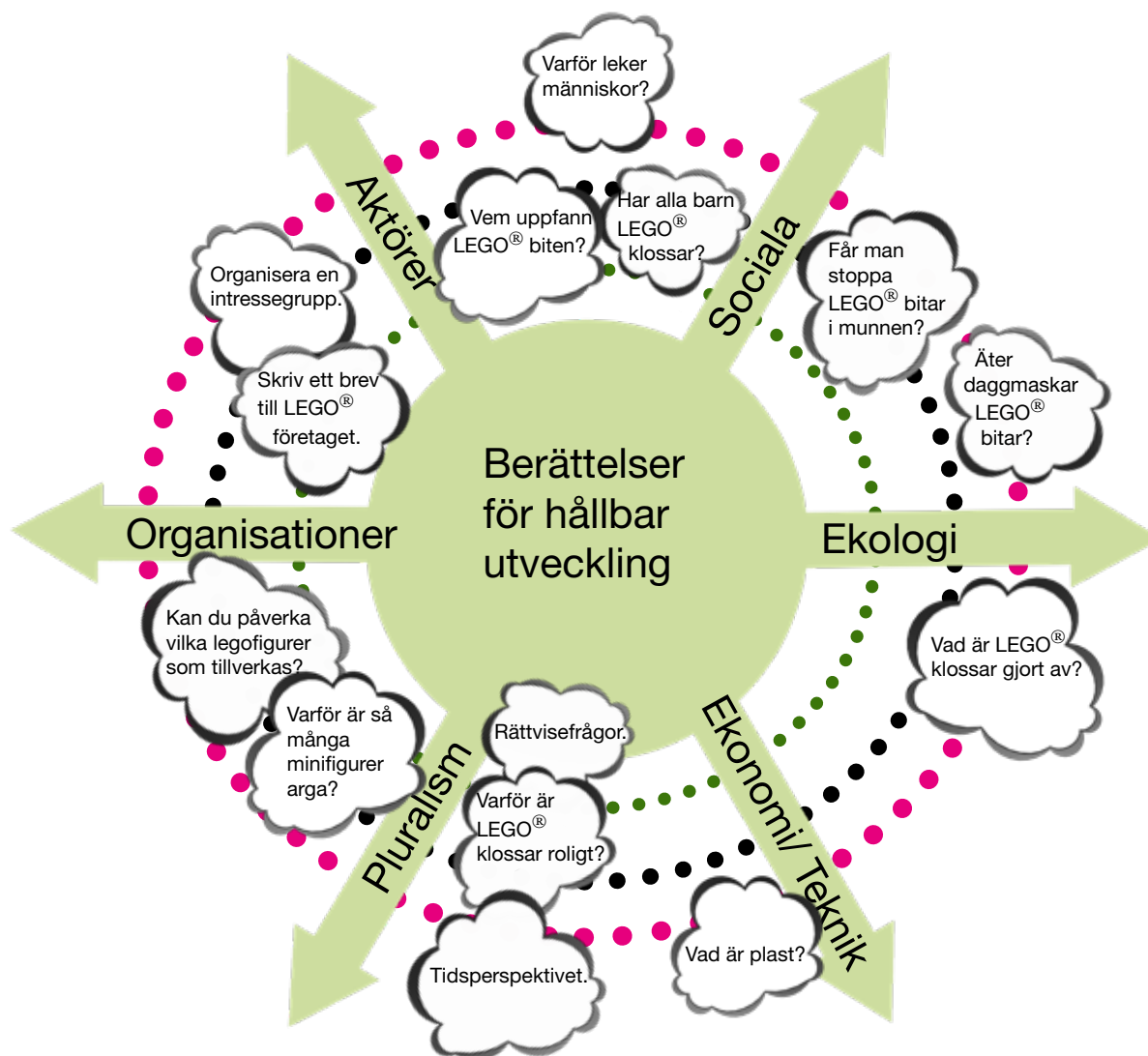


### **Förslag på arbetsgång:**

1. Läs ett stycke av LEGO® klossar - en spännande leksak.
2. Arbeta tillsammans med eleverna med frågeställningar och övningar som finns föreslagna till respektive stycke under *Övningar: LEGO® klossar - en spännande leksak.*
3. Gå vidare till nästa stycke, osv.

Tanken är att eleverna ska få ta del av en påbörjad berättelse och sedan vara delaktiga i att förändra den tillsammans med dig som lärare. Stanna upp efter varje kapitel, diskutera, och gör övningar eller experiment tillsammans med eleverna. Tillsammans med eleverna skapar ni berättelsen kring LEGO® bitar som ger sammanhang och förståelse för hur saker och ting hänger ihop i vår komplexa värld och hur viktigt det är att även förstå vad som menas med hållbar utveckling och hur vi kan påverka själva.

## Förslag på frågeställningar enligt EPOSEA



I det här lärarstödet valde vi en bekant leksak för att demonstrera modellen och vad som bör vara med i en komplex berättelse som skapas genom lärande för hållbar utveckling, med EPOSEA som stöd. Men tanken är att modellen skall gå lika bra att använda på i stort sett vilket område som helst. Andra möjliga ar-

betsområden skulle kunna spinnas runt exempelvis mat, kläder, cyklar, datorer eller vad som helst. Den som vill fördjupa sig i hur världen kan ses i ett föremål kan med fördel läsa Harveys et als bok "*Exploring the Tomato*" (2002).





## Elevtexter: LEGO® – en spännande leksak

### 2:1 Besök vid klosslådan

Ibland händer konstiga saker som man inte vet om man kan berätta för någon. Just en sådan sak har hänt mig. Jag vet inte om jag vågar att berätta men jag gör det ändå...

Det hände förra veckan. Mina föräldrar var ute någonstans, jag tror att de var och handlade. I all fall, så var jag barnvakt till mina småsyskon. Jag satt och bläddrade i en tidning och mina syskon satt på golvet och lekte med LEGO®. Det var ganska lugnt men plötsligt såg jag ett ljussken vid fönstret. Jag trodde att det var att solen kom fram från ett moln så därför blev jag inte rädd. Jag såg inte riktigt vad det var, det var lite svårt att se i motljuset. Plötsligt såg jag vad det var, det var något grönt, det såg ut som..., vad!?! Det såg ut som en rymdvarelse!

Jag blev inte rädd, den såg så snäll ut. Ögonen var stora och runda och den tittade sig omkring som om det hade kommit vilse. Det hade den nog gjort också. Jag tänkte att det var lite synd om den.

Mina syskon var mitt uppe i leken så de märkte ingenting. De bara fortsatte att bygga och rassla med klossarna. Vår snälla hund, som alltid skällde då främmande kom in på tomten, märkte inte heller något. Den bara tuggade på några bitar som om det vore ett hundben.

Rymdvarelsen pekade på hunden, syskonen och LEGO® klossarna och stoppade också in en LEGO® bit i munnen. Jag blev förvånad först men kom sen på att den bara gjorde som det den såg att hunden och syskonen gjorde. Jag skrattade till lite först men sa sedan:

- Nej, du kan inte äta bitarna. De leker man med!
- Leker, sa rymdvarelsen? Vad är det?

Vilken bra fråga, varför leker man? Leker vuxna? Hur lekte man förr?

### 2:2 Var kommer klossarna ifrån?

När rymdvarelsen förstod att barn och vuxna leker för att ha roligt, träffa kompisar och att må bra funderade jag en stund till. Leken är väl även bra för lärande och för att få fantasi!

Efter en stund när rymdvarelsen hade suttit och tittat på mina syskon såg jag att den blev sugen på att få prova själv. Det såg faktiskt roligt ut när syskonen letade upp en LEGO® bit om den tyckte passade till figuren de byggde. Klossarnas alla färger gjorde att man blev glad, tyckte jag.

Vi satte oss ner och började sätta ihop den ena LEGO® biten med den andra. Rymdvarelsens långa smala fingrar gjorde att den var väldigt duktig på att sätta ihop bitarna. Den var ganska snabb också tyckte jag. Jag hade inte hunnit med lika mycket som den. Däremot tyckte jag att det var lite svårt att se vad det var den byggde. Jag hade försökt att bygga ett hus i samma färger men rymdvarelsens bygge hade olika färger huller om buller och formen på bygget kunde jag knappt beskriva. Jag undrade om det var något som fanns på rymdvarelsens planet.

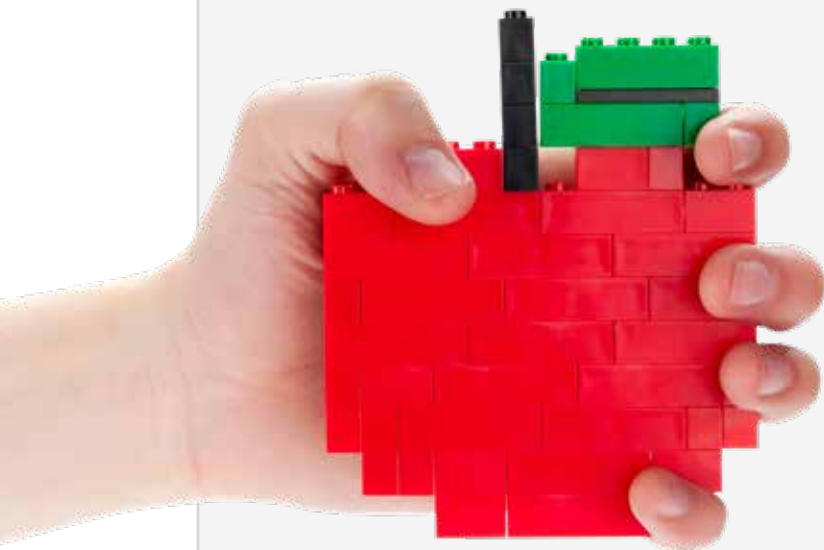
- Undrar om rymdvarelser kan se färger? tänkte jag. Hur förklarar man färger för någon som inte kan se dem?

Konstigt nog märkte inte mina syskon rymdvarelsen. Var det bara jag som kunde se den? Drömmer jag eller har jag någon osynlig kraft som gör att bara jag kan se den?



Efter en stund blev rymdvarelsen helt stilla. Den såg ut som om den funderade på något. Efter en stund frågade rymdvarelsen var man kunde hämta fler klossar så att den kunde bygga mera. Rymdvarelsen ville gärna åka till stället där klossarna växer. Jag skrattade först till lite innan jag kom på att den faktiskt inte har en aning om att man inte planterar LEGO® klossar! Jag förklarade så gott jag kunde att man inte kan gå ut och plocka LEGO® klossar som man plockar äpplen utan att de tillverkas i fabriker. När jag tänkte efter visste jag inte själv på vilket sätt de görs eller hur ens plast blir till. Om jag vill ha LEGO® bitar går jag bara till leksaksaffären och köper det. Men vad händer innan LEGO® byggsatserna kommer till affären?

Hur fungerar det egentligen? Var kommer plast ifrån, hur blir det olika former och var i världen finns plasten, LEGO® klossarna och även kartongerna till byggsatserna?



## 2:3 Vilka människor har jag att tacka för klossarna i lådan?

Jag tog upp en LEGO® bit och tittade på den. Tänk att den här lilla gula plastbiten kan berätta så mycket!

LEGO® klossar som jag alltid bara har lekt med, vet jag nu mer om. Jag vet att oljan kommer från marken, att det finns människor som borrar för att ta upp oljan, att en del människor arbetar ute på raffinaderier. Sen finns det människor som arbetar med att transportera oljan till fabriker. På fabriker finns det robotar och maskiner, som är programmerade av människor. Det är spännande tycker jag, fast lite lustigt om det kommer att finnas robotar överallt i framtiden. Men trots att jag lärt mig mycket fanns det många nya frågor som jag ville lära mig om. Vad händer om oljan tar slut i framtiden? Betyder det att barn i framtiden inte kan leka med LEGO® klossar?

Jag fortsatte att titta på bitarna som rymdvarelsen och jag byggde med. Undrar från vilka länder och världsdelar de har åkt ifrån. Jag fnissade för mig själv, undrar om det finns LEGO® pass!



Rymdvarelsen tittade på mig, den undrade nog varför jag fnissade. Jag berättade vad jag tänkte på men rymdvarelsen förstod nog inte vad pass är och varför man har dem. Jag förklarade att det finns många länder på jorden och att man måste visa vem man är innan man reser in i ett annat land. Rymdvarelsen såg funderad ut men frågade nyfiket om hur det såg ut i andra länder. Om det såg likadant ut där som i Sverige?

Rymdvarelsen hade många frågor om livet här nere på jorden. Den frågade om det fanns fabriker överallt i alla länder och om det såg ut som på filmen från LEGOLAND®, som vi tittat på tillsammans. Jag blev också nyfiken på det. På fabriken på LEGOLAND® såg det rent och modernt ut, robotar och maskiner gjorde arbetet, kanske dygnet runt. Jag såg inga människor där men visst måste det väl finnas det? Hur ser det ut i andra länder och hur ser det ut på andra arbetsplatser?



## 2:4 Klossarnas Kemi

Plötsligt stannade rymdvarelsen och tittade sig omkring. Jag tittade på den och undrade vad som hände. Rätt som det var hoppade den bara ut genom fönstret igen. Jag förstod ingenting, hade jag gjort något fel?

Rymdvarelsens rörelser såg konstiga ut, smidiga men ändå lite flängiga, nästan lite som en flagga som rör sig i vinden. Rummet blev alldeles stilla och tyst. Jag hann nästan börja tänka att jag hade drömt alltihop när den dök upp igen. Den här gången kom den inte själv! Den hade med sig en som såg likadan ut men som var mycket mindre.

Var det ett rymsbarn eller hade den ett mindre syskon, som jag har? Först nu märkte mina syskon att vi hade besök av rymdvarelser. De stelnade till och bara tittade på rymdvarelserna. Jag blev lite orolig om de skulle bli rädda och börja skrika och gråta och kanske skrämma iväg rymdvarelserna. Men efter en stund så kröp mitt yngsta syskon, Kim, fram till rymsbarnet och visade försiktigt vad hon hade byggt. Hon pekade lite på de lösa LEGO® bitarna och sen på sitt bygge.

Rymsbarnet tog emot bygget försiktigt och började att ta bort en liten bit för att stoppa in den i munnen. Jag skrattade och sa att det är typiskt småbarn att stoppa allt i munnen!

Den stora rymdvarelsen pillade snabbt ut den lilla LEGO® biten ur munnen på den lilla, med sina långa och smidiga fingrar. Sen förstod jag att den sa att man inte ska äta saker man inte vet vad de är av. På den här platsen, jorden, var det inte lika utvecklat som hos dem och då kunde den bli sjuk av LEGO® biten.

Precis så brukade mina föräldrar säga till småsyskonen när de var små:

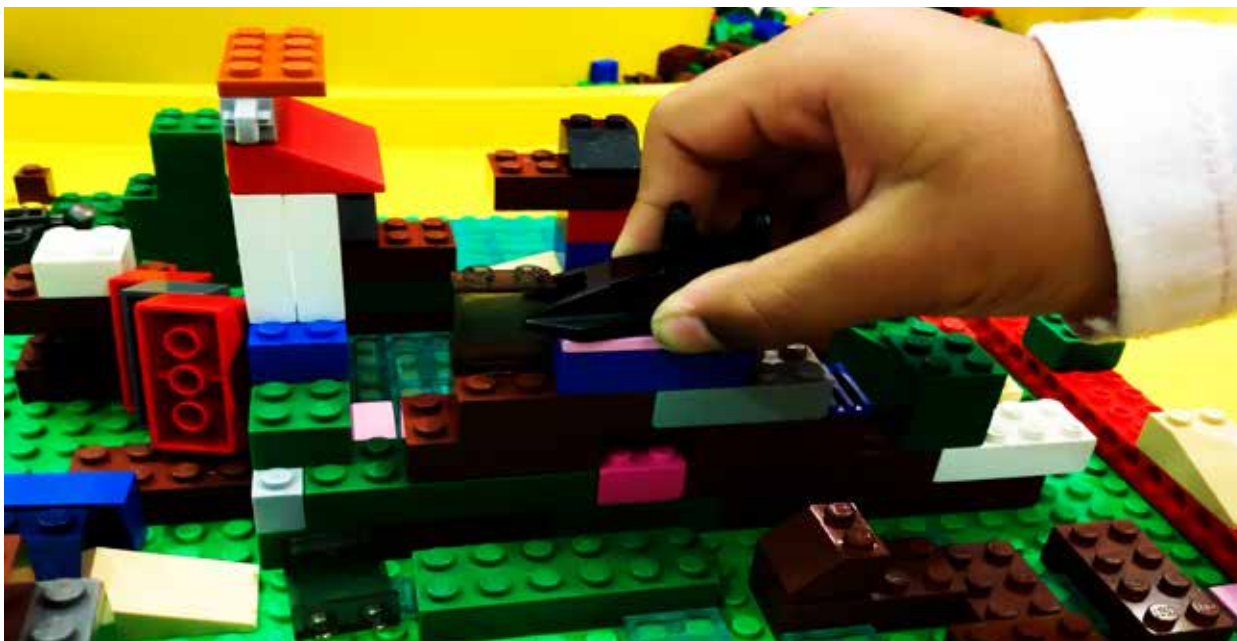
- Ajabaja, inte i mun. Det kan vara farligt, du kan råka svälja den så att den fastnar i halsen eller bli sjuk!

Den stora rymdvarelsen tittade på mig som om den ville veta om LEGO® klossarna var farliga.

Då började jag fundera igen... Visst är det farligt att stoppa hårda saker i munnen som kan fastna i halsen. Men finns det gift i LEGO® klossar? Om det finns gift i LEGO® klossarna eller oljan eller när man tillverkar kartonger, hur påverkar det isåfall oss människor eller vår planet?







## 2:5 Kan alla leka med klossarna – ett perspektiv på rika/fattiga/rättvisa/gemenskap

Rymdbarnet satte sig ner med sina nya kompisar och byggde med LEGO® klossarna. Alla pratade i munnen på varandra och försökte förklara sina tankar om hur och vad som skulle byggas. LEGO® bitar skickades runt, från den ena till den andra, ibland såg jag knubbiga armar och ibland flaggfladdriga armar.

Vissa LEGO® figurer plockades isär och bytte plats, så att det blev nya skapelser.

Efter en stund pekade rymdbarnet på sig själv och sa:

- Jag heter I.
- Jag heter Kim och jag heter Simone, svarade mina småsyskon.

Då pekade den stora rymdvarelse på sig själv och sa att den hette O. Jag tyckte att det var lite ovanliga namn eftersom det bara var bokstäver. Kanske alla i rymden hette bokstäver...

Plötsligt hörde jag ett brak. I hade råkat ta sönder sitt bygge. Kim undrade varför I hade tagit sönder det. I förklarade att det var det stora farliga rymdmonstret som ville härska över alla som hade haft sönder bygget. Kim och Simone

nickade och visade att de förstod. Igår hade Darth Vader haft sönder deras byggen för att härska. O och jag tittade på varandra. Tänk att barn lekte överallt, både på jorden och i rymden.

- Leker alla barn på jorden med LEGO® klossar? frågade rymdvarelse. Leker du med LEGO® klossar? frågade den mig.
- Nej, jag har slutat leka med LEGO® klossar, svarade jag. Precis när jag hade svarat det funderade jag på varför jag hade slutat. Det är ju ganska roligt att bygga fritt eller efter ritning.

Jag förklarade för rymdvarelse att alla barn inte leker med LEGO® klossar.

- Men leker inte barnen med sina 120 bitar, utbrast O förvånat!



Nu blev jag förvånad. Vad menade O?! Alla barn har ju inte LEGO® klossar, vad menade O med 120 bitar? Då berättade O att O kunde läsa av hur många LEGO® bitar det finns på jorden av att hålla en bit i handen. Och om alla människor fick lika många LEGO® bitar, så att det blir rättvist, skulle man få 120 st klossar var.

Nu började jag att tänka igen. 120 bitar? Hur skulle jag kunna förklara på ett bra sätt att alla barn inte har LEGO® klossar. Varför kan vissa barn köpa massor av leksaker medan andra får hitta på och göra egna leksaker av saker de hittar där de bor?

## 2:6 Snälla rymdvarelser – normer och värderingar i leksaker

I och mina småsyskon lekte länge med LEGO® klossar och farliga rymdmonster som ville härska över byggandet. Efter ett tag märkte vi att I hade ställt upp sina minifigurer som liknade rymdvarelser runt sitt bygge och tittade fundersamt på dem.

- Varför ser ingen som liknar mig snäll ut? frågade I. I såg på mig och mina LEGO® figurer.
- Hur ser dina jordbor ut? sa I frågande.

Vi tittade lite mer noggrant på figurerna. Det stämde verkligen, alla såg arga ut med ögonbryn som var ilsket rynkade.

I och O hade långa ögonbryn med de var mjukt rundade. Jag tyckte att det var lite pinsamt, varför hade LEGO® företaget gjort sådana ansikten? Jag sprang snabbt in i badrummet där mammas nagellack och nagelborttagningsmedel stod. Sen tog jag med mig några tops också. När jag hade hämtat dem stod jag still en stund och funderade. Jag behövde även några fina spritpennor som man kan använda på plast. Jag gick in i mina småsyskons rum och hämtade dem.

Sen sprang jag in till de andra igen. Alla tittade på mig när jag visade vad jag hade hämtat.

Jag höll försiktigt lite nagelborttagningsmedel på änden av topsen, där bomullen sitter, sen tvättade jag försiktigt bort ansiktet på legofigurerna.

Nu tittade alla på mig med förvåningsfulla ögon! Jag berättade att jag tyckte att vi skulle rita dit egna ansikten på figurerna. Medan vi satt där och tvättade bort de gamla ansiktena och målade dit egna funderade jag lite.

Varför ser LEGO® figurerna så arga ut? Tycker några att det är coolt att se arg ut istället för snäll? Hur kommer det sig att jag och rymdvarelserna inte blev rädda för varandra? Var det något med våra ansiktsuttryck?

5 JÄMSTÄLLDHET



## 2:7 Vilka bestämmer vilka leksaker som skall finnas?

Efter att vi hade målat dit nya ansikten på våra LEGO® figurer och jämfört ansiktena med varandras, började O att skruva på sig. Lite sådär som man kan göra när man börjar bli trött eller uttråkad och kanske vill gå hem.

- I-vännen, det börjar bli dags att ge sig av.  
O klappade I försiktigt på armen.

I skakade på sitt lilla huvud. I tittade på sitt bygge med sammanbiten min. Simone vände sig till mig och viskade att hon trodde att I ville ta med sig LEGO® bygget hem till sig.

Jag, Kim och Simone log mot varandra. Såklart att vår rymdkompis skulle få en present, en souvenir från jorden, att ta med sig hem.

Tanken kittlade! Tänk att våra LEGO® klossar skulle få åka ut i rymden! Då skulle LEGO® bitar finnas både här på jorden och i rymden. Och tänk!!! Om I och O ville ge oss något! Vi kanske vore de enda på jorden som hade något från rymden hemma hos oss. Tänk vad coolt att få en present från en rymdvarelse!

Jag frågade I vilka LEGO® bitar som skulle packas ned och efter en stund fick jag en lista på I:s önskemål:

- 1 Propellerblad
- 2 7 Rattar
- 3 Glasrutor
- 4 Bitar i regnbågens färger med två rader med 6 pluppar på
- 5 En glad minifigur med rosa hår

- Eh, jag vet inte om det finns minifigurer med rosa hår, sa jag.

- Åh, en sådan vill jag också ha, ropade Kim.

Jag bet mig fundersamt i läppen. Hur gör man om man kommer på en idé som ingen annan har tänkt på? Eller hur ska jag göra om jag vill få LEGO® företaget att börja tillverka figurer som I och Kim vill ha?



## 2:8 Det kan vara annorlunda - ett historiskt perspektiv

Vi letade här och där efter alla bitar som rymdvarelserna önskade men fick inte tag på alla. De flesta hittade vi men en del bitar var lite svårare att få tag på. Jag tror att de blev glada över det de fick! Jag och mina syskon var stolta och glada över att vi hade hittat det mesta av önskningarna och vi var även nöjda över att vår lek skulle förflyttas ut till andra delar av universum. Tänk om vi skulle blir hjältar och kändisar i en annan del av universum!

Det märktes att rymdvarelserna var på väg att lämna oss nu. I frågade O varför inte LEGO® klossar finns på deras planet. Innan O hann svara vände sig rymdbarnet I mot oss och undrade om LEGO® klossar alltid hade funnits här på jorden.

- Självklart inte, svarade jag.

Jag funderade lite. Jag visste att barn förr i tiden lekte med trädockor och inte med plast. Jag funderade på om mamma och pappa hade lekt med LEGO® klossar när de var små eller om de lekte med något annat.

Vad lekte mormor och morfar med? Jag funderade på om de hade kvar några av sina favoritleksaker. Jag är väldigt rädd om mina favoritsaker och det kanske de också var?!

Mina tankar gick runt runt. Vad fanns innan LEGO® klossar och hur skulle det se ut i framtiden? Skulle LEGO® klossar sluta att finnas eller skulle det förändras och isåfall hur då? Vad händer när oljan är slut...

Medan mina tankar snurrade i mitt huvud hoppade rymdvarelserna ut genom fönstret igen. De hade något i handen, en tygpåse... eller, var det verkligen en tygpåse? Den verkade vara av något konstigt levande material.

Det sista vi hörde var hur I ropade:

- När jag kommer hem ska jag skicka några av mina leksaker till er!

Jag och mina syskon tittade efter O och I. Tänk att vi hade fått nya kompisar, de såg inte ut som oss, de kom från en annan plats, vi hade olika erfarenheter, vi hade olika kunskaper som vi kunde lära av varandra.

Men åh vad vi tyckte om dem och vad vi skulle sakna dem!!!





# Övningar: LEGO® klossar – en spännande leksak

Förhoppningsvis väcker själva berättelsen olika idéer om hur eleverna kan arbeta vidare. I kapitlet nedan pekar vi på olika aktiviteter som vi tänkt på när vi arbetat med texten. De är tänkta som inspiration. Det finns även elevblad som bilagor längst bak i materialet.



## 2:1 Kommentarer

Några frågor att fundera över och diskutera:

- Vem är den lurvige kompisen?
- Varför leker människor?
- Hur lekte barn förr i tiden när det inte fanns datorer eller plast (LEGO® klossar)?
- Hur leker barn i fattiga länder?



**Elevaktivitet/Detektivarbete:** Ja, finns det något bra svar på frågan om varför människor leker? Vad skulle du säga till rymdvarelsen? En möjlig elevaktivitet är att låta eleverna fundera på varför människor leker. Antingen kan de själva fundera ut ett eget svar till varelsen eller så kan de intervjua andra. En möjlig uppföljning är att också fundera på om och i så fall hur vuxna leker... och om de inte gör det så undrar varelsen varför. Om eleverna har svårt att komma igång med aktiviteten kan ni tillsammans skapa en lista över alla situationer där de tycker att barn leker och sedan försöka svar på frågan. Ni kan också diskutera hur det känns när man leker. När är man glad i leken och när är man ledsen?

**Kommentarer/källor:** Vikten av lek och kreativitet. Vi har här medvetet låtit bli att beskriva hur varelsen ser ut för att hålla det öppet för elevernas fantasi. Här är det också viktigt att betona att kreativiteten är en viktig del att kunna berätta om legobitar och andra föremål. Det är viktigt att inte fastna i en mall där andra sagt vad som är det viktigaste utan att fundera och tänka själva. Bara då kan nya perspektiv, berättelser, lekar och annat uppträda.

**Koppling till modellen:** I den här episoden tar berättelsen avstamp hos *aktörerna* som leker med LEGO® klossar. Utifrån ett personligt plan lyfts frågor om vilka drivkrafter som gör att vi använder leksaker från första början. Det går också att se leken som en del av den *sociala* dimensionen eftersom den är en del av vårt kulturarv. Senare återkommer *aktörsdimensionen* men då i frågan om vilka som har förmågan att påverka vilka LEGO® modeller som skall finnas.

## 2:2 Kommentarer

Några frågor att fundera över och diskutera:

-Vilka kemikalier finns i LEGO® bitar?

-Är de skadliga?

-Hur kom de dit och var hamnat de sen/till slut?

Alla frågor behandlar kretslopp och helheter.



**Elevaktivitet/Detektivarbete:** Ta fram en karta och peka på varifrån LEGO® klossarna kommer. På nästa, mer utmanande nivå, funderar eleverna på vilka material som kommer in i fabriken. Råvaran till plast, färger, (kanske energi) måste ju komma någonstans ifrån. Här är det förstås mycket svårare att hitta källor men det kan vara värt att peka på och fundera över ”steget innan”.

Inget uppstår ju i fabriken. Att tänka hållbart är bland annat att tänka på steget innan, även om det inte går att få fram exakta fakta-kunskaper om det.

**Plasten/oljan.** Den som vill vara noggrann kan leta upp vägen till oljekällorna via någon av plastleverantören LANXESS produktionsanläggningar men annars kan linjen dras via en större hamn till något närliggande oljefält. I detta moment kan moderna material och plaster bearbetas. Varför använder det moderna samhället så mycket plast, vilka plaster finns, vilka egenskaper vill vi ha av plasterna och vilka nackdelar med plast finns?<sup>2</sup>

### Kommentarer/källor:

En snabb överblick över olika delar av produktionskedjan, med underleverantörer har gjorts av John Lam 2013.<sup>3</sup>

National Geographics har i dokumentärserien "**Megafactories**" ett avsnitt om just LEGO® tillverkning. Programmet är på Engelska men ger en intressant inblick i hur tillverkningen går till. Framförallt från ca 30 minuter in i programmet är det filmat inifrån fabriken i Mexiko (?).<sup>4a 4b</sup>

**Energianvändning** beräknades av LEGO® företaget själva till ca 247,000 GWh/år under 2013. Som jämförelse drar ett medelhushåll ca 0.008 GWh per år.<sup>5</sup> Samma år startade företaget ett projekt med målet att göra företaget 100 % drivet av förnyelsebar energi (= vindkraft). Vindkraftsparken som ligger vid Tysklands kust har nyligen börjat leverera el och skall vara fullt utbyggt 2020.<sup>6</sup>



**Framställningen av den plast** som används är den andra stora resurspåverkan. LEGO® klossarna görs idag av ABS-plast och det går åt 2 kilogram olja för att göra 1 kilogram plast. En fördel är att plasten sägs vara återvinningsbar till 99%.<sup>7a 7b</sup>

Plasten färgas också och då används Macrolex-färger.<sup>8</sup> 2015-16 startades arbetet med ett Sustainable material centre där ca 100 utvecklare fått i uppgift att hitta ett fossilfritt alternativ till råmaterial i klossarna. Målet är att alla LEGO® klossar skall vara baserade på något hållbart material före 2030.<sup>9</sup>

Målsättningen ger en öppning för att diskutera definitionen av hållbarhet. I sig är det naturligtvis bra att gå ifrån ett beroende av olja. Samtidigt betyder de att råvaran kommer från något annat. Idag ligger plast baserad på majsstärkelse närmast till hands som ersättning och det innebär ju att odlingsmark tas i anspråk. Odlingsmark som också skall försörja en växande global befolkning. Återigen ett exempel på varför lärande för hållbar utveckling hela tiden bör träna en förmåga att ställa frågor om breda sammanhang. Alla resurser kommer någonstans ifrån.

**Koppling till modellen:** I den här episoden kretsar berättelsen kring den *ekologiska* och *ekonomisk/tekniska dimensionerna*. Båda tar på olika sätt upp frågor om var resurserna kommer ifrån och hur de omvandlas i produktionen.

## 2:3 Kommentarer

Någon gör ju själva bitarna. Här kan blicken vidgas till hur det ser ut i en fabrik och hur människor lever på andra platser.

- Vilka är det som tillverkar LEGO® klossar?
- Hur ser fabriken ut där lemodellerna tillverkas?
- Vilka jobbar där? (Barn/vuxna/robotar)
- Hur lever människorna i det landet?
- Jämför med hur vi lever här.
- Vilka olika arbetsuppgifter kan eleverna se i filmerna? 3, 4, 5, 6 och 7



**Elevaktivitet/Detektivarbete:** Vem är det som gör LEGO® klossarna? Vem jobbar i fabriken? (Alt. Varför är det en massa människor i fabriken?) Kan man bli testperson för nya LEGO® modeller? Med Google-maps kan klassen ta sig runt i de miljöer där

The LEGO® Group (TLG) har sin verksamhet. Här finns exempelvis entrén till TLG's huvudkontor i Danmark.<sup>10</sup>

**Koppling till modellen:** Den här delen av berättelsen hänger mest ihop med den *sociala dimensionen* av modellen. Här ställs frågor om livsvillkoren för dem som arbetar i produktionen och på de platser där tillverkningen sker. Den hänger också ihop med *teknik/ekonomi* genom att visa att det längs hela produktionskedjan finns människor.

## 2:4 Kommentarer

Här är berättelsen tänkt att leda vidare in i diskussioner om leksakernas hälsoeffekter på miljö och människor.

- Hur gör barn som träffas på t.ex. semestrar för att förstå varandra trots olika språk?
- Vad är kemi? Finn kemin runtomkring. Möjlig läxa: Gör ett kollage med tre vardagsföremål som kan kopplas till kemi och skriv vad det är och vad det används till. Gärna också vad det är gjort av.

### Vad är kemi?

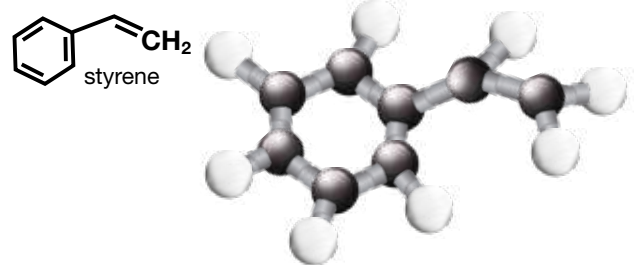
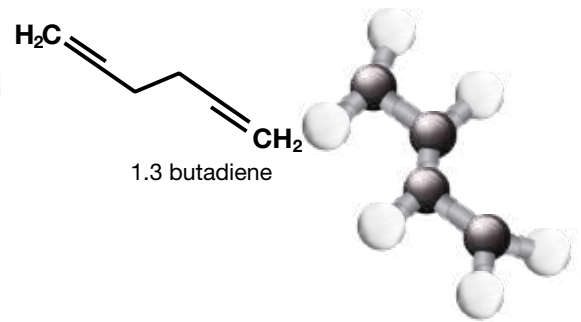
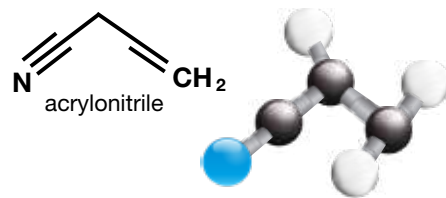
Det kan finnas ett värde i att sätta sig in i vad kemi egentligen är. På UR-Skola finns bra filmer om detta. Bland annat "*Nästa Kemi*" och "*Labba*" och för dem som är lite äldre finns "*Grym Kemi*".



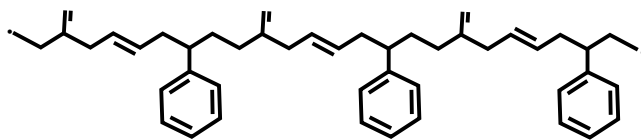
**Elevaktivitet/Detektivarbete:** Mycket i naturen är uppbyggt av molekyler. De som vill kan få en känsla för den ABS-plast som finns i LEGO® klossar genom att bygga dem med molekylsatser – om de finns tillgängliga på skolan. Molekylsatser kan också göras med vanliga flörtkulor och tandpetare.

En annan möjlig övning kan vara att testa ifall klossarna är nedbrytbara. De kan grävas ner i marken med andra föremål, utsättas för vatten, aceton, värme etc. Var dock noggranna med säkerheten som krävs om ni ska använda aceton och värme i undervisningen.



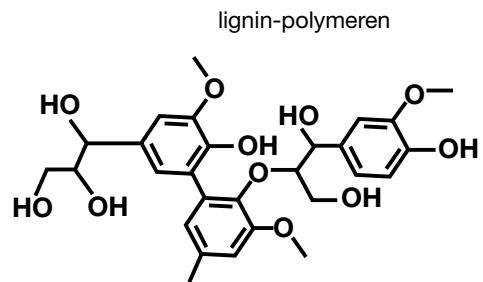


Figurerna ovan visar de tre huvudbeståndsdelarna, monomererna, som kemiskt bygger upp ABS-plasten. Vecken i figurerna representerar kolatomer, de svarta bollarna i figurerna till höger. I sådana streckmodeller över hur kemikalier ser ut finns ofta också väte, fast man skriver inte ut det heller. Vätet syns som vita bollar. Dubbelstreck och trippelstreck visar att det är extra starka bindningar med många elektroner i. Den blå bollen representerar grundämnet kväve.



polymeren ABS-plast

Figuren visar hur polymeren ABS-plast ser ut kemiskt. ABS-plasten skiljer sig inte så mycket från hur många andra ämnen som förekommer i naturen ser ut kemiskt. Vanlig träfiber, lignin, består också till största delen av kol och väte – men också syre till skillnad från plasten. Till höger en bild på hur en bit av ligninpolymeren ser ut.



En intressant diskussion handlar om just plasternas icke-nedbrytbara egenskaper. Kemikaliesamhället uppskattar plasternas hållbarhet – varken bakterier, maskar eller svampar klarar av att bryta bindingarna mellan atomerna i ABS-plasten. Det skapar dock problem på andra sidan. Plaster ansamlas i sjöar och hav, i organismer och ibland i alldeles för stora mängder i ekosystemet runt dem. Hur ska detta undvikas?

**Kommentarer/källor:** Som lite kuriosa kan nämnas att produktionen av LEGO® klossar idag använder mer än 800 olika kemikalier. Är det mycket eller lite? Farligt eller harmlöst? Under tiden vi funderar har det hittills producerats LEGO® bitar som skulle räcka till att bygga 19 staplar med LEGO® klossar från jorden till månen. Det innebär att varje invånare på jorden skulle få ca 120 bitar om de fördelades lika samt att LEGO® figurerna skulle vara världens största folkgrupp med sina 5 miljarder invånare.

**Koppling till modellen:** Den här delen av berättelsen kan gå på djupet med plast och vad det innehåller. Det lägger återigen dramat i både *ekologin och teknik/ekonomi* eftersom det har en så tydlig naturvetenskaplig koppling, inklusive ämnens nedbrytning och kretslopp. Men den kan också kopplas till *pluralism* och då i första hand historiska sådana med hjälp av frågor kring vilka ämnen som använts förr och varför de har tagits bort medan andra har lagts till.

## 2:5 Kommentarer

Här är berättelsen tänkt att leda vidare in i diskussioner om förutsättningarna för olika barn på olika platser.



### **Elevaktivitet/Detektivarbete:**

Om alla människor har ca 120 LEGO® bitar bör de ju vara väldigt olika fördelade mellan barnen? Varför?

Medan I, Kim och Simone leker lär de sig en hel del saker av varandra vad kan det vara?

En viktig aktivitet i denna del av berättelsen är att fundera om LEGO® leksakerna verkligen behövs. För, om det skulle vara så, skulle väl alla ha tillgång till dem? Eller? Eleverna skulle kunna fundera över vilka behov som de har och vad som är det absolut nödvändigaste att äga. Vilka leksaker, möbler, böcker, pyssel använder de varje dag? Vad skulle de kunna ge bort till en kompis eller utomjording för att de behöver grejen mer än de själva?

Hur skall huvudpersonen förklara för O att det är så stora skillnader mellan rika och fattiga på jorden. Det ställer frågor om det måste vara så, bara har blivit så eller om det skulle kunna vara annorlunda. Vilka råd skulle eleverna ge till huvudpersonen? Titta här gärna på kartor eller diagram som visar hur inkomsterna är fördelade.<sup>11a 11b</sup>

**Kommentarer/källor:** Denna del av berättelsen handlar om viktiga medmänskliga förmågor som berör rättvisa, samarbete, rädslor, samhörighet.

**Koppling till modellen:** Berättelsen huvudfokus är här den sociala dimensionen av modellen eftersom det tar upp vilka möjligheter barn från olika länder och inkomstskikt har att leka med LEGO® klossar. Berättelsen tar också upp frågor från dimensionen pluralism och då i första hand etik och rättvisefrågor, men också vad som skapar gemenskap. Varför var det först i leken som barnen presenterar sig för varandra?

## 2:6 Kommentarer

### **Sociala/aktör dimensioner**

Här är berättelsen tänkt att leda vidare in i diskussioner som synliggör de normer som finns i leksaker.

- Vilka LEGO® figurer har knubbig eller flagg fladdriga armar?
- Finns Darth Vader på riktigt?
- Varför ser figurerna så arga ut?
- Vill du leka med någon som är arg?
- Är det coolt med våld?
- Hur kommer det sig att sagor, filmer och spel ofta har ont och gott i sig?
- Vilka kroppsspråk/ansiktsuttryck finns i dina leksaker?
- Vad kan var och en av oss göra för att göra skillnad?



**Elevaktivitet/Detektivarbete:** Inga leksaker är neutrala, inteheller LEGO® figurer. Tittapå bilder av LEGO® modeller/figurer och diskutera vilka värderingar som finns inbakade i dem. Vilka skillnader/likheter finns mellan tjej-figurer och kill-figurer? Finns olika etniciteter? I vilka serier går det att hitta glada/arga/ledsna figurer? Varför tror eleverna att det är så?

Hur gör man om man vill påverka hur minifigurer ser ut? Låt eleverna fundera på vilken typ av LEGO® figurer de skulle vilja ha och skriva till LEGO® företaget eller någon annan för att försöka påverka. (Kanske också göra en undersökning på vad som efterfrågas.)





**Påverkan:** Varelser efterfrågar ju snällare rymdvarelser för att ge en trevligare och rättvisare bild av dessa. Hur skulle eleverna vilja förändra LEGO® modellerna för att göra leksaken mer tillgänglig för alla? Göra så att fler känner sig hemma i leken.

**Kommentarer/källor:** *Politikarbete* använder vi här som begrepp för delar av berättelsen som går ut på att öva elevernas handlingsberedskap, deras förmåga att agera för att förverkliga sina idéer. Målet med den här delen av berättelsen är att låta eleverna ifrågasätta rådande normer och fundera över hur dessa kan ändras. Det finns forskning om hur LEGO® figurer förkroppsligar trender i samhället. Bland annat rapporterade tidningen *The Guardian* 2013 om hur figurerna blir allt argare och aggressivare.<sup>12</sup>

**Koppling till modellen:** Till viss del hänger den här delen ihop med normer i den sociala dimensionen men den har också ett tydligt kritiskt perspektiv på dessa normer vilket är en del av pluralismarmen. Kopplingen till att på olika sätt påverka utformningen och kanske sättet att leka med LEGO® figurer visar på vikten av att även få med aktörsdimensionen.

## 2:7 Kommentarer

Tips för undervisningen kan vara att skriva en argumenterande text, exempelvis en insändare, i en fråga.

Här är berättelsen tänkt att leda vidare in i diskussioner om hur var och en kan påverka sin omgivning.

- Vad kan du göra för att göra skillnad?
- Diskutera vad färgerna betyder (rosa-gulligt blått-tufft)?
- Vad skulle vi kunna få från I och O?



### Elevaktivitet/Detektivarbete:

Varför har olika affärer olika utbud? Vilka påverkar de LEGO® modeller vi kan köpa? Kan man skapa en intresseorganisation? Föräldrar? Utbud och efterfrågan skapas det av reklam? Hur påverkar reklam vårt sätt att tänka?

Eleverna kan få i uppdrag att göra en egen reklamfilm om en ny LEGO® modell som handlar om något som eleverna i klassen gillar att göra. Det kan vara om fotboll, skola, pokémon, artister, dinosaurier... Idag finns appar till plattor och datorer som gör att eleverna kan spela in filmer ganska enkelt.

**Debatt** Vilka åsikter finns i en fråga? En grupp för och en emot exempelvis. Eleverna samlar argument tillsammans i sin lilla grupp. Låt värdera argumenten. Tvärgruppera och låt dem sen argumentera två och två.

**Rollspel** Många åsikter kan synliggöras genom att låta eleverna uttrycka åsikter och argument exempelvis genom rollspel. Eleverna spelar upp olika scenarier som eleverna själva skriver eller som du förberett.

**Fyra hörn** Fyra påståenden – ett i varje hörn – välj hörn och motivera ditt svar.





**Påverkan:** Modellen ger också inspiration till att arbeta med att uttrycka sig. Låt eleverna skriva ett brev till LEGO® företag och förslå förbättringar eller önskemål om vilka figurer de skulle vilja att företaget skulle tillverka – kanske vill de ha Zara Larsson som LEGO® figur, eller Zlatan? Här tränas eleverna att agera i samhället och de får också en förståelse för att de är en del av det.

**Kommentarer/källor:** På nätet finns sidor kopplade till LEGO® företaget där man kan bygga sina egna minifigurer och, sen om man vill också, beställa hem dem.

**Koppling till modellen:** Baserat på diskussionerna om de glada utomjordingarna flyttas fokus i den här delen av berättelsen mer till dimensionerna *aktör* och *organisation*. Den gör det eftersom den tydligt frågar efter vilka *aktörer* som placerade in normerna i figurer och modeller men också hur dessa är en del av *organisationer*. Här tar också berättelsen upp vilka möjligheter eleverna har att påverka både som individer men också genom att organisera sig i tillräckligt stora grupper för att företag som The LEGO® group (TLG)

## 2:8 Kommentarer

Här är berättelsen tänkt att leda vidare in i diskussioner som pekar på att det har varit och kan vara annorlunda.

- Läxa: Fråga dina föräldrar eller andra äldre släktingar vad de lekte med.
- Hur tror ni att barn kommer att leka i framtiden?



**Elevaktivitet/Detektivarbete:** Eleverna kan få i uppdrag att fråga sina mor- och farföräldrar om hur leken såg ut när de var små. Om de någonsin lekte med något som var farligt, som inte barn leker med idag. Om de lekte med något som barn idag borde leka med – för det var så roligt. Om hur de tror att leksaker kommer vara i framtiden.

Eleverna stimuleras också till att fundera över när deras egen historia om LEGO® klossar tar slut, är det när de är för gamla för leksaken eller fortsätter berättelsen där LEGO® klossarna donerats till?

**Byt stol.** Alla som håller med om ett påstående byter stol. Tänk efter före. Låt alla säga hur de tänkt till den som sitter bredvid. Några får motivera i helklass.

**Kommentarer/källor:** Vidga tankarna med utmanande frågor. Till exempel är LEGO® lek en religion? (Speciella kläder, föremål, etc. kan ju ibland utmärka religioner eller kulturer.)

**Koppling till modellen:** Här ligger fokus i första hand på att genom tidsperspektivet koppla samman det som hänt i en leksaks historia med vad vi kan tänka oss kommer hända om trenderna fortsätter.

## *Kapitel 3*



## Exempel 2: Min bror spolar inte

### Bakgrund

Berättelsen som skapas i exempel 2 är upplagd utifrån en handling av skönlitterärt slag. Små enkla påhittade historier, liknande ingresser, är tänkta att kunna läsas upp för elevgrupper som startpunkt för frågeställningar, diskussioner och vidare fördjupningar som tillsammans bildar berättelsen. Eftersom elevgrupper har olika förutsättningar är det knappast möjligt att skriva en exempeltext som passar alla målgrupper. Tanken är istället att respektive lärare formulerar om berättelsen i egna ord för att på så sätt anpassa optimalt till sin elevgrupp. Eftersom det är lättare att förenkla och ta bort än att utveckla och lägga till har vi lagt textens nivå lite högt för eleverna. Berättelsen som skapas i exempel 2 tar upp mer specifika frågor kopplade till kemikaliesamhället och är inriktad mot de senare åren (4-9). Berättelsen är kopplad till övningar och lärandemål. Dessa följer i ett separat avsnitt som följer uppdelningen i berättelsen.

Vad har du och jag egentligen i våra blodomlopp? Med jämna mellanrum presenterar kända människor analyser av sitt blod. För ett antal år sedan var det EUs dåvarande miljökommissionär Margot Wallström som gjorde en poäng av att DDT och 27 andra hälsovådliga kemikalier på något sätt tagit sig in i hennes kropp och nu cirkulerade där (Kemikalieinspektionen, 2007; DN, 2003).

Den här delen av vår vardag kan förstås verka skrämmande. Samtidigt är det tydligt att mycket går att göra för att minska koncentrationerna av kemiska ämnen i omlopp. År 1988 beslutade Riksdagen att förbjuda bly i bensin och på 20 år minskade mängden bly i blodet från över 60 till 10 µg/l.<sup>13</sup> Exempelen visar att kemikalierna i vår kropp är en pusselbit, en ingång i ett större sammanhang, som öppnar ögonen för kemikaliernas kretslopp, deras betydelse för ett modernt liv och hur olika människor kan påverka sin situation.

Berättelsen synliggör utifrån EPOSEA-modellen delar av det stora nät av resurser, människor, teknik, värderingar, livsstilar och beslutsfattande etc. som samspelar med vilka kemikalier vi har i kroppen och vidare till hur vi kan påverka detta på individ och samhällsnivå. I förlängningen leder det också till reflektioner om vad som egentligen är farligt och hur vi skall förhålla oss till risker.

### En berättelse som kan oroa

Berättelsen tränar eleverna att hantera en värld som ibland är skrämmande. Men att även det som är farligt kan hanteras med rätt kunskap. Okunskap däremot är farligt på en helt annan nivå. Därför riktar sig det här materialet på att stödja eleverna i att få en mer nyanserad bild av risker och möjligheter i vardagens kemikaliesamhälle.

Arbete utifrån berättelser kanske inte är den vanligaste ingången på högstadiet. Det här lärarstödet använder dem för att skapa en meningsfull ram kring de fakta, färdigheter och förhållningssätt som skolans olika ämnen kan bidra med. Vi hoppas att berättelseformen och de frågor som är inbyggda i den stimulerar elevernas nyfikenhet och kreativitet.

En tanke är också att berättelsen skapar en gemensam plattform där lärare från många ämnen enklare kan hitta sin plats i ett större sammanhang och därmed en meningsfull roll i samverkan mellan ämnen. ”Min bror spolar inte” är därför öppen så att elever och lärare kan fördjupa sig kring frågor som engagerar just dem.

Berättelsen struktureras, breddas och fördjupas med EPOSEA-modellen för att hjälpa lärares och elevers funderingar kring sin plats i kemikaliesamhället och i förlängningen också i världen. I första hand lyfts helhetsblick och handlingskompetens, vilket är centrala förmågor i lärande för hållbar utveckling. Andra centrala förmågor som känns igen från Lgr11 tränas också utifrån berättelsen, så som kommunikation, analys, utvecklande av idéer, reflektion, tolkning, förståelse för helheter, värdering, argumentation m.m.



## Berättelsens upplägg

I centrum för berättelsen finns ett berättande jag som hållits vagt för att flickor och pojkar i olika årskurser skall kunna identifiera sig. Jaget går troligen i elevernas klass. Jagets bror är 2-3 år äldre. Även han är vagt beskriven för att lämna öppningar för elevernas fantasi. Tillsammans med två kompisar, Anna och Yazze, tar sig berättelsens jag an uppgiften att nysta upp kemikaliesamhällets trassliga orsak-verkansamband. Exakt hur detta gestaltas i klassrummet är en öppen fråga eftersom det till stor del beror på vilka lärare/ämnen som är involverade. Snarare än att ge ett färdigt undervisningskoncept innehåller berättelsen ett flertal ingångar som alla riktar fokus mot olika delar i den helhet som kemikaliesamhället utgör.



# Hur används EPOSEA för att skapa berättelsen "Min bror spolar inte"?

Berättelsen består av sju kapitel. Till varje kapitel finns en kort lärarhandledning som lyfter didaktiska kommentarer utifrån EPOSEA-modellen, presenterar användbara länkar, elevaktiviteter och tips på hur man kan arbeta vidare med frågor kring kapitlet.



## **Förslag på arbetsgång:**

1. Läs ett stycke av Min bror spolar inte.
2. Arbeta tillsammans med eleverna med frågeställningar och övningar som finns föreslagna till respektive stycke under Övningar: Min bror spolar inte.
3. Gå vidare till nästa stycke, osv.

Tanken är att eleverna ska få ta del av en påbörjad berättelse och sedan vara delaktiga i att förändra den tillsammans med dig som lärare. Stanna upp efter varje kapitel, diskutera, och gör övningar eller experiment tillsammans med eleverna. Tillsammans med eleverna skapar ni berättelsen som ger sammanhang och förståelse för hur saker och ting hänger ihop i vår komplexa värld och hur viktigt det är att även förstå vad som menas med hållbar utveckling och hur vi kan påverka själva.







## Förslag på frågeställningar enligt EPOSEA





## Elevtexter: Min bror spoljar inte

### 3:1 Min bror vill inte spola

*För några dagar sedan undrade en kompis hur det kom sig att jag fått ett så stort intresse för just kemi och hur det kan göra världen bättre. Idag är det självklart men alla intressen väcks ju av något. Min berättelse började med ett praktiskt problem i familjen. Lösningen av problemet ledde mig in i kemins värld. Först var den svår och ibland skrämmande. Bristen på kunskap gjorde världen svart och vit. När pusselbitarna började falla på plats fick kemins värld färg. Visst finns det risker men också enorma möjligheter. Det blev tydligt att den som förstår kemi kan förändra världen. Kunskap är hur coolt som helst. Nu skall jag berätta min historia för jag tror att den egentligen handlar om oss alla. Som sagt, berättelsen började med ett problem.*

De senaste dagarna när jag kommit hem från skolan har någon glömt att spola på toaletten och jag bestämde mig för att ta reda på vem som var boven. Först trodde jag att någon bara hade glömt men när det hade upprepats flera gånger insåg jag att det var med flit. Varför låter man bli att spola tänkte jag. Är det bara för att retas? När jag tänkte efter så kan det inte vara anledningen. Det måste bero på något annat och jag bestämde mig för att jag skulle lista ut orsaken.

För en detektiv så smart som jag tog det bara två dagar innan jag hittat boven. Min storebror<sup>14</sup> erkände motvilligt att han inte längre vågade spola i toaletten eftersom han var rädd för att förstöra miljön. Han tyckte att han var en vandrande giftcentral som spred sina gifter omkring sig.<sup>15</sup>

I skolan hade min brors klass pratat om hållbar utveckling och hur vi dagligen spoljar ut massor av kemikalier som i sin tur förstör miljön för fiskar och hur vi som äter fisk till slut kommer att få huvudet så fullt av plast att vi inte kommer kunna tänka. Han lät helt förtvivlad när han sa det där sista om plasten. Jag såg framför mig hur hela huvudet skulle vara fyllt med plast, hur skulle det gå till?!<sup>16</sup>



Jag skulle rädda min bror från sin spolångest.<sup>17</sup> Det skulle visa sig bli ett större uppdrag än jag föreställde mig. Tur att jag har Anna och Yazze, två bra kompisar som aldrig drar sig för att lösa ett spännande fall.

Medan min brors blick uppenbarligen väntade på en reaktion surrade mina tankar som ett getingbo. Vad skulle krävas för att övertyga honom att det fanns en hållbar väg i ett samhälle som verkade fullt av kemikalier. Klart var i alla fall att jag behövde samla goda argument på något sätt.<sup>18</sup>

### 3:2 Hemdetektiverna

Jag förstod att min brors rädsla för att spola berodde på en brist på kunskap om vad kemikalier är, vilka som är säkra och vilka som är farliga. På den tiden hade jag knappt koll på vad en kemikalie var för något och utan kunskap blir det ju mest svammel och tyckande. Nu skall jag berätta vidare om vad som hände sedan.

Jag hade aldrig tänkt att min vardag kunde vara farlig. När kommer vi i kontakt med kemikalier egentligen? Vad är en kemikalie?<sup>19</sup> Jag tänkte att vår vardag inte kan vara så farlig som min bror tror. I så fall borde ju både människor och natur redan ha drabbats av sjukdomar och dött. Och det har vi väl inte? Eller?<sup>20</sup> Huvudet blev snabbt fyllt med frågor. En sak var i alla fall klart. Jag var rädd för att jag inte hade koll. För att börja någonstans konkret bestämde jag mig för att kartlägga vilka kemikalier som fanns i tre rum; badrummet, köket och min brors rum.

## Badrummet

I badrumsskåpet stod flaskor, burkar, kartonger och tuber uppradade bredvid varandra. Här fanns alla möjliga verktyg för både inre och yttre uppfräschning. ACNE-medel, nagellack, mediciner, schampo, hudkrämer och vårtborttagningsmedel.

Många av behållarna hade innehållsförteckningar långa som uppsatser. Till exempel förteckningen på min brors hårvax.

Hur skulle jag ta mig an allt detta? Jag förstod verkligen inte alla dessa svåra ord. Eftersom det inte stod någon varningstext i samband med alla kemiska namn antog jag att de var ofarliga.

## Broderns hårvax - innehållsförteckning:

### Innehållsförteckning:

Vatten, carnauba, PVP cetaryl alkohol, Bivax, cetareth-20, paraffin, etylhexylpalmittat, keratin, dimeticonol- meadowfoamat, soda PCA, magnesium PCA, zink PCA, mangan PCA trimetylsiloxyamodimeticon, cereus grandiflorus PEG-40, C-11-15 paret-7, C-12-16 paret-9 glycerin, tridecet-12 bensofenon-3, etylhexyl metoxycinnamat polyakrylamid, C13-14 isoparaffin carbomer, Trietanolamin, DMDM hydantoin jodopropylbutylcarbamat, Hydroxymetylpentyl-cyklohexen-carboxaldehyd, limonen, C19140



Hydroxymetylpen­tylcyklohexencarboxaldehyd var den kemikalie i hårvaxet som hade det längsta namnet. Något att minnas till nästa gång vi leker hänga-gubbe. Testa att uttala det snabbt. Av ren nyfikenhet gjorde jag en snabbsökning på internet för att se vad det är. Oops! En farosymbol med ett utropstecken dök upp på datorskärmen.<sup>21</sup>

Kemikalien i hårvaxet visade sig kunna framkalla allergi och eksem och långvariga skadliga effekter i vattenmiljöer. Kemikalien visade sig också ha ett lättare namn; Lyral. Symbolen med utropstecknet betyder ”varning”. Mer specifikt så varnar symbolen för att produkten Lyral är skadlig vid hudkontakt, inandning eller förtäring, att den irriterar hud, ögon eller luftvägar.<sup>22</sup> Lyral kan ge dåsig­het och hudallergier. Vad händer om det regnar och man har hårvax i håret??

Förvirrad tog jag mig till min brors rum. Där borde jag väl inte hitta farligheter?

### I min brors rum

I min brors rum låg kläder och prylar både på golvet och i sängen. Bredvid sängen stod en dator på skrivbordet och på golvet låg, förutom kläder, en surfplatta, en mobil och mängder av laddare. Jag kastade mig ned på sängen för att fundera över kemikaliefrågan. Min duns skapade ett sådant där litet dansande partikelmoln. I solskenet som lyste in genom fönstret kunde jag följa hur de små partiklarna sakta rörde sig. Mina andetag nästlade sig in i dansen så att partiklarna rörde sig framför mitt ansikte som en långsam virvelvind. Efter ett tag försökte jag fånga in virveln genom att snabbt dra in luften framför mig. Undrar vad de där små partiklarna är? De är ju som dolda kemikalier eftersom de inte har någon innehållsförteckning.<sup>23</sup>

### Köket

I köket mumsar min käre bror och jag på mellis varje dag efter skolan. Oftast ett antal mackor med ost och marmelad, några glas mjölk och ett äpple eller en banan. Sen slappar han lite i soffan innan träning och läxor. Han älskar att vara i köket av flera anledningar. Familjen bestämde sig för att renovera köket för några år sedan och nu är det



nytt och fräscht och ljust, här finns favoritsoffan och också stereon.<sup>24</sup> Här kunde det väl inte finnas något som kunde skapa spolångest?

Okej, om det var farligt i badrumsskåpet, hur är det då i köket? Hur ser det ut med kökssprayer och diskmedel? För att inte tala om ugnrensare? När man sprayar med den sticker det i halsen. Sen kom jag att tänka på bananerna. En snabbsökning på bananer på internet gav mig kemikalien kloropyrifos. En likadan sökning på potatis och så dök kadmium upp. Oj!

Jag bestämde mig för att göra en lång lista över alla kemikalier som min bror kom i kontakt med och i vilket sammanhang. Efter det kunde vi sitta ned och diskutera listan tillsammans.<sup>25</sup> Jag tänkte att de flesta produkterna borde vara ofarliga för hälsan och att de andra skulle kunna bytas ut.<sup>26</sup> När jag visade listan för min bror blev det inte en enkel diskussion. Nu hade jag svar på fler frågor än min bror hade räknat med. Jag kunde svara bra på vilka kemikalier som är farliga för vår hälsa. Det var också skönt att kunna peka på att många inte är farliga? Men just som jag trodde jag löst problemet med spolandet vidgade min bror frågan till vad som är farligt för naturen? Han pekade på exempel där fiskar kan få svårt att reproducera sig på grund av läkemedel som sprids via avloppsvatten. Att jag inte tänkt på det, allt är ju kemi och allt tar ju vägen någonstans.

### 3:3 Var kommer kemikalier ifrån, vart tar de vägen?

Mitt försök att med hjälp av en lista visa vilka kemikalier som är farliga räckte inte långt. Diskussionen som följde visade att kemikalier inte bara kan förstås en i taget. Som allt annat kommer de ju någonstans ifrån, de blandas och tar vägen någonstans. Det var ju egentligen vad som hände efter toabesöken som oroade min bror mest. Nu fortsätter berättelsen om hur vi insåg att vi behövde se kemi på ett bredare sätt.

När jag visade listan för min bror blev diskussionen långt ifrån enkel. Han hade matat på med massor av frågor som jag inte hade svar på: Vilka dolda kemikalier utsätts jag för? Vilka är farliga för gamarna i Indien? Finns det några som gör att jag inte kan skaffa barn när jag blir stor? Och vilka gör så att det blir svårt för fiskarna att reproducera sig? Vad menar vi egentligen när vi säger farliga? Vilka blir kvar i kroppen länge? Vilka blir kvar i naturen länge? Vilka försvinner snabbt? Eftersom min bror inte heller hade några svar förstod jag frågorna kom från alla skrämmande löpsedlar som vi sett den senaste tiden. Men min brors största bekymmer var något annat han hade läst om, något som heter "cocktail-effekten". Vad är det?<sup>27</sup>

- Eh, cocktaileffekten?

Min bror hade hittat en del sidor på nätet som han ville visa mig. Jag märkte att min bror inte blev lugnare av att läsa allt som stod på nätet, här är det viktigt att vi hittar rätt och bra information, jag märker att han blev skraj av all information och jag måste lugna honom. Nu hade han till och med börjat fundera på att sova i tält för att slippa kemikalierna.

Jag lät min bror vara ifred ett tag och bestämde mig för att söka upp den frisör som jag vet att min bror köper sitt hårvax hos, för att börja med något.

Frisören borde väl ha koll på vad de sålde. Väl på plats hos frisören:

- Hej! Jag undrar lite om den hårvaxprodukt som ni säljer här. Varför har ni valt att köpa in just denna produkt?
- Det är en av storsäljarna inom hårstylingprodukter, svarade frisören vid kassan.
- Vet ni vilka kemikalier som produkten innehåller? Kan de vara farliga för mig på något sätt?
- Inte vad vi har fått rapporter om. Vi litar på våra upphandlare i frisörkedjan. Skulle det vara något problematiskt så skulle produkten inte finnas på marknaden.
- Ok, tack! En fråga till. I det här hårvaxet finns kemikalien DMDM hydantoin. Den beskrivs som hormonstörande. Visste du om det?
- Hm, det där får jag kolla upp, svarade frisören och visade att vårt samtal var slut genom att vända blicken mot dataskärmen.

Jag började fundera över samhället, miljön, industrier och ansvar. Kemikalier med olika egenskaper och farlighet verkar finnas överallt runt omkring oss, men ingen verkar riktigt veta om det. Varför används just dessa kemikalier? Är det så att det inte finns några alternativ?<sup>28</sup>





Det blev ordentligt tomt när vi rensat klart och så tomt ville vi ju inte leva. Hur skulle vi ta upp detta med min bror? Den här gången skulle vi använda hans sätt att hitta fel och brister i våra resonemang. Vi skulle ha svar på alla hans frågor. Vår argumentation skulle vara vattentät. Vi bestämde att vi skulle tänka ut vad han skulle kunna tänkas invända mot plastanvändning. Efter att funderat en stund kom vi fram till att det första han skulle säga var att det finns alternativ till plast.<sup>34</sup> Vad skulle vi svara på det? En sak stod i alla fall klart och det var att om vi inte börjat använda plast hade vi varit tvungna att använda naturmaterial som trä, metall, skin eller textilier. Ok, så en del i vår diskussion om plast skulle handla om vilka material plasten ersatt. En snabb googling visade att ett av de första material som byttes ut var biljardbollarnas elfenben och det var för 150 år sedan.<sup>35</sup> Ha! Min bror skulle aldrig vilja spela biljard med elefantbetar. Men vad mer skulle han ifrågasätta?<sup>36</sup>

När lunchrasten var slut gick vi tillbaka till skolan. Det var dags för ett långpass historia. Vi fick väl återkomma till kemikalier senare. Det visade sig att vi skulle göra grupparbete om industrialiseringen. Idag skulle vi arbeta i våra grupper.

Industrialiseringen hade börjat i England under 1700-talet, den hade gått i olika vågor så det gick att prata om en första, andra och tredje revolution. Anna och jag hade huvudet fullt av kemikalietankar så vi tänkte på lite annat. Men vänta lite! Vad stod det där? I den andra revolutionen som började i slutet av 1800-talet spelade utvecklingen inom kemin en avgörande roll. Nu blev det faktiskt spännande. När vi delade upp sökandet efter fakta i vår grupp fick jag undersöka jordbruket. Och den undersökningen visade att vi tack vare kemikalier fyrdubblat mängden mat vi kan få ut per hektar! Utan kemikalierna hade vi behövt odla upp hälften av all isfri mark på jorden.<sup>37</sup> Det hade inte gått.<sup>38</sup>



När vi började se vilken betydelse kemikalierna haft för samhället började vi se kemikalier överallt. Enklast att hitta var olika tekniska framsteg. Kemikalier renar dricksvatten, ger färgämnen, nya material för förnybar energi och mycket mer. Nästan lika lätt var det att hitta dramatiska beskrivningar av de miljökatastrofer som drabbat människor när kemikalier hanterats på fel sätt. Ibland av ren okunnighet, ibland av andra orsaker och oftast som en blandning av de båda. På en websida var det någon som pratade om risksamhället. Risksamhälle betyder kortfattat att industrialiseringen har skapat ett rikt samhälle där vi kan leva bekvämt. Men denna livsstil innebär också risker.<sup>39</sup>

I vårt samhälle finns fabriker som släpper ut gifter i naturen och lantbruk som använder konstgödsel som medför övergödning. Risken med detta är att naturen, vår livsmiljö skadas. Ofta är riskerna något som upptäcks efter hand och drabbar människor olika. En viktig poäng för dem som tänker utifrån begreppet risksamhälle är att vinster och risker fördelas olika. Fabriksägaren har makt att skapa vinst till sig själv genom att sälja det fabriken producerar, medan eventuella giftutsläppen drabbar någon annan, till exempel de som bor nära fabriken. Lokalbefolkningen kanske inte ens vet om riskerna med att bo så (Beck, 1992). Alla har inte kunskap om kemi och vad som händer i världen. Jag tänkte att det ju var precis det vi såg när jag var badrumsdetektiv, när jag funderade på alla ämnen i hårvax. De som gör produkterna tjänar pengar. Vi blir snygga men tar samtidigt risker genom att använda vaxet. Visste vi om de riskerna? Nej!<sup>40</sup>

Det kändes plötsligt som att vi oinsatta var förlorarna i detta risksamhälle. Det enda sättet att sluta vara det? Lära sig om kemikalier! Kemikalierna har skapat massor av bra saker men också risker. Kanske det här fanns en ingång till samtalet med min bror. Att det handlar om att vi måste lära oss att leva med risker.

I ett modernt liv ser de ut på vissa sätt. Innan kemikalierna blev så vanliga såg riskerna ut på ett annat. Det vi behöver fundera på är vilka risker som är rimliga att ta. Balansen mellan fördelar och nackdelar. Vilka risker var jag beredd att ta? Riskerna med kemikalier handlar ju också i allra högsta grad om mängder! Här insåg jag mitt behov av mer kunskap, för vad visste jag egentligen om riskerna i kemikaliesamhället? Och vem skulle få bestämma vilka risker jag skulle utsättas för? Jag, mina föräldrar, stadsministern, forskare eller kanske en blandning?<sup>41</sup>





### 3:6 Någon måste ha makt att påverka

Det jag tyckte var mest intressant med att se kemien i sitt historiska sammanhang var att nutiden plötsligt slutade vara så självklar som jag tänkt innan. På flera ställen verkade tillfälligheter varit starten för stora förändringar. Kanske kunde jag bli en sådan viktig tillfällighet? Vid den här tiden hade också min vilja att bota min brors spolångest allt mer övergått till att använda kemi för att lösa alla möjligt problem. När berättelsen nu går vidare vill jag ta upp hur vi kom in på makt och ansvar.

Jag tycker inte om att vara förvirrad men nu var jag det. Lite lurad kände jag mig också. Det gick ju inte att säga annat än att vi som lever här i Sverige idag på nästan alla sätt har det bättre än människorna i någon annan tid. Men samtidigt som vi fick mer prylar, mat och bättre mediciner spred vi också mer kemikalier i omgivningen. Vi har också gjort stora försök att minska vissa typer av kemikalier samtidigt som vi uppfinner allt fler nya... gaahh! Tankarna virvlade omkring i min mörbultade hjärna. Vem var det egentligen som valde vilka risker vi skulle utsättas för? Jag ville protestera men mot vem och mot vad?

Senare på kvällen försökte Anna och jag prata med min bror om vad vi tagit reda på om kemikalierna och historien. Han lyssnade noggrant och nickade när vi beskrev hur vi kanske kunde leva i risksamhället på ett genomtänkt sätt. Men så blossade min känsla av att vilja göra uppror upp igen. Det kändes verkligen som om det bestämdes över våra huvuden vilka risker vi skulle utsättas för. Men Anna höll inte med. – Vi lever ju i ett konsumtionssamhälle, sa hon. I slutändan är det ju var och en som handlar som har ett ansvar att värna om sin egen och andras hälsa. Det är väl ändå upp till oss själva vilka risker vi kan tänka oss att utsätta oss för menade hon. Ingen tvingar oss att köpa farliga grejer.<sup>42</sup>

- Men det blir ju helt orimligt! svarade min storebror. Staten måste faktiskt ta ansvar för sina medborgare så att de inte utsätts för onödiga risker.

Jaha, saker och ting klarnade ju knappast när jag lyssnade på Anna och min bror. Men det var rätt intressant. För mig var det tydligt att det forskaren hade kallat kemikaliesamhället hängde ihop med att vi alltid är utsatta för olika risker. Att använda kemikalier är riskfyllt, att inte göra det är också farligt. Men jag hade bestämt mig. Jag skulle ta reda på vilka som hade makt att bestämma i de här frågorna och jag skulle läsa på allt jag kunde om kemikaliernas fördelar och nackdelar. Sen skulle jag besluta vilka risker jag inte var beredd att ta och hitta ett sätt styra över det. Och min bror skulle med på tåget. Ingen mer spolångest i min familj.

### 3:7 Det kan vara annorlunda - om möjliga framtider

*I slutändan tror jag att det var framtidens öppenhet som lockade mitt intresse mest. Vi hade sett att kemi både är en fara och en hjälp. Nu kommer slutet på den här delen av berättelsen och början på var jag är på väg just nu. Hoppas vi ses igen.*

Efter en lång dag med mycket tankar satt vi nu vid en lägereld nere vid sjön. Det var en sådan där kväll som inte vill ta slut och det var en sådan där eld som lockar till långa samtal. Vi satt där, allihop och vi hörde hur fiskarna slog i vassen medan elden sprakade. Alla hade haft mycket att fundera över de senaste dagarna efter urladdningen kring vilka det är som egentligen bestämmer.

Efter en lång stunds tystnad sa min storebror att det ju egentligen inte spelar så stor roll vilka som har bestämt hur kemikalierna skall användas. Vi hajade till. Det var ju han som varit hårdast mot forskare, politiker och stora företag. Framförallt hade han pratat länge om hur fejt det är när vuxna säger att det är för sent att ändra deras generations vanor men att bra utbildning ger hopp om att nästa generation skaffar sig klokare vanor. Han hade ju nästan kokat när han sade det. Hade han ändrat sig? Jag log lite när jag såg hur han njöt av den förvåning han skapat. Så fortsatte han: – Det viktiga är ju att vi fattar rätt beslut i fortsättningen. Vill inte de ta sitt ansvar så måste vi ju se till att vår framtid blir som vi vill ha den.

Jag blev alldeles varm av det han hade sagt. Han var med på tåget. Stämningen och den allt kallare nattluften fick oss att krypa närmare elden.

– Men vilken framtid är det vi vill ha då? undrade jag.

Alla tre blev tysta. Anna tittade fjärrskådande in i elden medan min kära storebror stirrade upp mot stjärnorna som tändes på natthimlen. Ja, vilken framtid ville vi ha? Jag gjorde mig beredd att bryta tystnaden igen. Jag hade en vision som jag ville diskutera tills solen gick upp.



## Övningar: Min bror spolar inte!

Inledningen av berättelsen om min bror pekade på den övergripande strukturen för berättelsen. Viktiga punkter är att 1) bredda diskussionen om kemikalier från provrör till kemikaliesamhälle, 2) visa hur eleverna kan tänka utifrån EPO-SEA-modellen, 3) visa på ett vetenskapligt/kritiskt förhållningssätt och samtidigt stärka känslan av att kunskap är coolt. Här följs detta upp med några kopplingar till möjliga övningar och länkar till vidare material.



Tabell 2: Viktiga steg i berättelsen om min bror.

	Fakta/ problem	Färdigheter	Förhållningssätt
<b>3:1</b>	Spolångesten är ett resultat av bristande kunskap och exponering för larm i media och utbildning.	Insikt om behovet av en förmåga att skapa kunskap kraftig nog för att övertyga.	Öka känslan av att kunskap är coolt och en del i att bli en självständig människa.
<b>3:2</b>	Kemikalierna i vår nära omgivning och vad en kemikalie egentligen är.	Förmågan att se och läsa av den uppenbara exponeringen för kemikalier.	Nyfikenhet/elevengagemang på vår nära omgivning.
<b>3:3</b>	En vidgad vy som spårar kemikalierna bortom vår närmaste omgivning. Början på ett systemperspektiv	Träning i att spåra kemikalernas väg genom samhället. Försäljning (ev. marknadsföring), industri, råvaruutvinning.	Insikt att flödesförståelse är en förutsättning för en helhetssyn på kemikalier.
<b>3:4</b>	Ett ekologiskt och tekniskt perspektiv visar oss hur kemikalierna cirkulerar.	Förmågan att analysera hur ämnen lagras, skadas, cirkulerar och bryts ned i organismer och i naturen.	Empati och förståelse för miljöfrågor på olika platser.
<b>3:5</b>	Ett socialt, politiskt och historiskt perspektiv. Visar på kemikalernas betydelse för det moderna samhället.	Egen analys/fördjupning utifrån en helhetssyn som inkluderar risksamhället.	Ett nyanserat förhållningssätt till kemikalier som tar hänsyn till både dess positiva och negativa delar.
<b>3:6</b>	Förmågan att koppla användningen av kemikalier till makt i betydelsen vilka bör ha beröm/klander för att det ser ut som det gör och vilka har förmågan att ändra detta inför framtiden.	Förmåga att se och värdera olika typer av aktörer i hållbarhetsfrågorna.	Handlingskompetens på så vis att eleverna ser sig själva i relation till de maktstrukturer som finns i kemikaliesamhället.
<b>3:7</b>	Möjliga vägar in i framtiden. Tankemodeller för att tänka på ett strukturerat sätt om framtiden.	Centralt i LHU är ett pluralistiskt perspektiv. Här tränar eleverna förmågan att diskutera och värdera olika möjliga vägar in i framtiden.	Nyfikenhet och handlingskompetens genom att kunna tänka utanför boxen och se möjliga framtider.

### 3:1 Kommentarer

#### Kunskap är viktigt

Inledningen och tillhörande övning pekar på behovet av god kunskap om kemikalier för att undvika exempelvis spolångest.



#### Handlingskompetens -Påverkan:

Avsnittet är tänkt att fungera som en bas för att lyfta frågor om vilken typ av kunskap vi behöver för att kunna göra skillnad. I första hand för att övertyga storebror om en lämplig väg att gå vidare.

**Källor och didaktiska kommentarer:** Här får eleverna ett antal artiklar, bloggtexter m.m. som de ska läsa igenom för att skaffa sig en idé om vilka texter som finns om kemikalier i samhället. Vissa av texterna bör vara av vetenskaplig natur medan någon bör spegla rädsla kring kemikalier i samhället, någon kommer vara kemikaliepositiv, någon kommer vara helt felaktig. Tanken är att eleverna snabbt ska sammanfatta innehållet i texterna och få i uppdrag att presentera detta för brodern. Han kommer såklart bli mycket kritisk till denna röra av påståenden. Detta lugnar honom inte. Nu litar inte brodern på samtalet alls.

Lyft hur broderns brist på sammanhang och nyansering leder till ångest över en situation han inte kan göra så mycket åt.

Trots sin inramning som detektivarbete är övningen tänkt att leda fram till ett vetenskapsteoretiskt samtal där eleverna diskuterar förutsättningarna för vetenskaplig/trovärdig kunskap. Det innehåller också frågor om vad som krävs för att de själva skall bli övertygade och hur ett arbete bör läggas upp.

*Vilka texter kan man lita på och hur ska man jobba som en trovärdig detektiv?*

En viktig poäng här är att visa att ett kritiskt förhållningssätt till olika källor kopplas nära samman med förmågan att på ett välgrundat sätt kunna påverka sin omgivning. Den som upprepade gånger måste medge att de inte tänkt på ditten eller datten kommer tappa i trovärdighet som person.



**Koppling till modellen:** Tanken är att eleverna här ska börja orientera sig i modellen. Vilka kunskaper om kemikalier behövs för en detektiv som på goda grunder vill kunna övertyga sin bror? En viktig del av detta är att träna förmågan att reflektera över sitt eget kunnande och andras, men också att fundera över vilken kunskap som är rimlig i vilka situationer.

Elevernas ålder och omfattningen på arbetsområdet om kemikalier styr naturligtvis hur detaljerat det går att gå in i modellen men det är att rekommendera att försöka få med alla de sex dimensionerna i EPOSSA-modellen eftersom detta samband är en av hörnstenarna i modellen.

### 3:2 Kommentarer

#### Att få koll på kemikalier genom att undersöka sitt eget hem:

Vad exponeras vi för i hemmet? Vilka är medvetna om de kemikalier som vi har runt oss?

- Vilka produkter har du hemma? Och vad innehåller de för kemikalier?
- Finns det dolda kemikalier i hemmet?
- Är kemikalierna googlingsbara?
- Vilka berättelser har de olika kemikalierna?

#### Ekologiska/tekniska och sociala dimensionen:

Systematisering av fakta är ofta grunden för att kunna analysera och värdera frågor. Här väver vi samman kunskap om kemikalier och deras effekter i miljön och i människan.

- Vad är farligt? För vem och när?
- Hur kan man argumentera kring kemiska risker?
- Vilka källor ska användas för faktasök?

**Didaktiska kommentarer:** Denna del av "min bror-storyn" kan växa sig mycket stor eller jobbas med begränsat. Du väljer själv som lärare hur du vill lägga upp det. Du kan fokusera på ett rum, som badrummet, eller en typ av prylar som är vanliga att ha hemma, till exempel datorer. Om du undervisar något större barn som har tränats på att ta mer eget ansvar i arbetsprocessen kan denna del av berättelsen delas upp i klassen. Några arbetar med sovrummet, andra med badrummet, och några med köket osv.

Innanför hemmets väggar har brodern spenderat en stor del av sitt liv, det är enkelt att tänka att det är här han utsatts mest för kemikalier. Vi avgränsar berättelsen om brodern till hemmet. Den skulle kunna utökas, om man har lust och tid, till att också innefatta andra miljöer. Tanken med att i denna story främst undersöka hemmet är att det lättare kan bli greppbart för eleverna, de kan också känna att det är en miljö som de kan påverka samt praktiskt undersöka. De kan tränas på att inte bara läsa på innehållsförteckningar och ursprungsmärkningar utan också tränas på att till exempel ge ordet propylparaben, som kan finnas i smink, en kontext, en berättelse, och därmed också en förmåga att i förlängningen ta ställning till olika kemikaliers vara eller inte. På detta sätt tränas handlingskompetens.

När eleverna jobbat med sitt rum, sin möbel eller sin dator ska de presentera resultatet för brodern. Uppdraget som brodern har, i slutet av denna del är att med ett kritiskt och vetenskapligt sinne ta till sig av den information som ges, berömma, men också stimulera till fortsatt arbete. Broderns roll kan tas av läraren, en kemikaliekunnig på miljökontoret, eller en elevgrupp. Brodern kommer att ställa frågan om cocktaileffekten och vill också veta vad som är farligast. Detta kommer leda in berättelsen på nästa kapitel: Vilka kemikalier är farliga för oss och måste vi använda dem?

## TIPS

Byt stol. Alla som håller med om ett påstående byter stol. Tänk efter före. Låt alla säga hur de tänkt till den som sitter bredvid. Några får motivera i helklass.





### Handlingskompetens - Detektivarbete:

Vilka produkter har du i ditt badrumsskåp hemma? Och vad innehåller de? Är det några som har varningstexter/varningsymboler? Är kemikalierna möjliga att söka reda på på nätet? Vilka berättelser har de olika kemikalierna? Är det någon som tyckt något om kemikalierna? Vem har tyckt? Är det något i badrumsskåpet som du inte behöver men som du använder ändå? I sådana fall varför?

Vilka är kemikalierna som man tar med sig in i sitt rum? Innehåller kläder några kemikalier? Vilka? Och varför? Elektroniken som vi använder idag innehåller ofta mängder av farliga kemikalier – vilka är de? Och hur är det med sängen egentligen? Många sängar är idag tillverkade av olika plaster, likaså täcken, kuddar och bäddmadrasser. Vad kan dessa säng-plaster innehålla? Finns det några andra möbler eller saker som man ofta har i sitt rum som kan innehålla kemikalier? Ta reda på vilken information som ges kring din mobiltelefons innehåll. Vilka kemikalier innehåller den? Vilken funktion har de i mobiltelefonen?

Varför finns kemikalier i mat? Ta reda på vilka produkter som innehåller mest farliga kemikalier och diskutera varför. Vilka alternativ finns till dessa livsmedel? Varför fortsätter vi producera livsmedel som är farliga. Definiera ordet "farlig kemikalie". Spelar det någon roll vad man äter för mat?

## TIPS

Låt eleverna söka info själva i en fråga – vilka kemikalier finns i ex kläder? Är de skadliga? Kolla källor, värdera och var kritisk. Varför har man skadliga kemikalier i kläder? Hur kom de dit och var hamnar de sedan till slut? (Kretslopp)



**Påverkan:** Nyrenoverade rum innehåller ofta en hel del farliga kemikalier. Undersök vad fogmassor, färger, spackel, lim, byggskivor kan innehålla.

I detta läge kan det finnas en poäng att klassen diskuterar frågan om det är möjligt för oss att faktiskt välja bort gifter eller farliga kemikalier. Och hur skulle vi göra det?

**Koppling till modellen:** Eleverna tränas i detta kapitel av berättelsen på att se kopplingar mellan sociala behov, tekniska lösningar, ekologiska effekter och vilka aktörer som påverkar brodern genom hemmet.

En stor didaktisk komponent i denna övning är att den stimulerar elevernas handlingskompetens. En viktig del i teorin bakom lärande för hållbar utveckling är att ta ställning i samhällsaktuella frågor som till exempel frågan om kemikalier. Denna förmåga efterfrågas också mycket i våra centrala styrdokument för skolan. För att kunna ta ställning måste eleven ha förmågan att se och förstå hur handlingsalternativen ser ut. Detta är inte alltid lätt i dagens samhälle då många av kemikalierna som finns i produkter aldrig blir en del av verklighetsbeskrivningen. Här tränas eleverna på att minska tröskeln till att ta aktiv del av den information som finns.

### Källor:

- Naturskyddsföreningens dammrapport
- Naturskyddsföreningen. 2011 Rädsla mannen – miljögifter påverkar fertilitet och utveckling, Stockholm
- Magnér, J. et al. 2016 Exponering för bekämpningsmedel från kosten. IVL Svenska miljöinstitutet, Stockholm
- Bygg giftfritt

(För att se fullständig adress i tryckt material, se länkförteckningen sid: 89)

### 3:3 Kommentarer

#### Klok användning av källor

Här passar det bra med en diskussion om var det går att hitta bra information om kemikalier.

- Vilka källor bör användas för faktasök?
- Strategier för att värdera källor och deras innehåll.

#### Den ekologiska och organisatoriska dimensionen.

Vilka kemikalier väljer myndigheter att övervaka för att de anser dem vara kopplade till stora risker?

#### Storyn och didaktiska kommentarer:

För att kunna arbeta med detta kapitel behöver eleverna ha lite koll på vilka naturvårdsverket och kemikalieinspektionen är och vad de jobbar med.<sup>43a 43b</sup>

Uppdraget här kan vara att formulera två argumenterande texter som är varandras raka motsatser. Ena halvan av klassen mot andra. Den ena halvan ska formulera en argumentation om att det moderna samhället är för farligt och att det är dags att flytta ut i tält. Den andra halvan ska formulera en text som ska argumentera för att de risker vi utsätter oss för idag när det gäller kemikalier är små, att vi tryggt kan fortsätta konsumera det vi gör och att de som utvecklar, och granskar kemikalier gör det på ett säkert sätt. Tanken är här att eleverna ska tränas på att hantera motstridiga argument och förstå att verkligheten inte är svart eller vit.

Övningen ska återigen resultera i att eleverna ska prata med brodern. En summering av de två argumenterande texterna borde resultera i en text som visar på att det finns en del problem i hemmet men att det inte är så farligt att han behöver flytta ut i tält. Speciellt inte om man är bosatt i Sverige. Nya problem dyker tyvärr upp i konversationen med honom. Han menar på att han egentligen inte är så orolig för sig själv. Nej säger han – det är ju när kemikalierna kommer ut okontrollerat i naturen som det blir ett problem. Det är därför jag inte spolar. Ny runda av undersökningar kommer att ske under nästa kapitel.



#### Handlingskompetens - Detektivarbete:

Många av de farliga kemikalierna som används/sprids i samhället, övervakar naturvårdsverket. Vilka gifter är det som övervakas? Vissa gifter är farliga för människors hälsa – vilka? Ofta pratar man om gränsvärden när man diskuterar miljögifter vad innebär det? Vissa gifter har fasats ut från Sverige och Europa vilka? Varför kan vissa gifter ändå påverka oss? Kemikalieinspektionen har registrerat mer än 130 000 kemiska ämnen som cirkulerar i Sverige ändå kan det finnas några som vi inte har koll på – varför? Ta reda på vad begreppet cocktaileffekten betyder.

**Koppling till modellen:** Det är främst dimensionerna om organisation, ekologi och sociala frågor som berörs i denna del av berättelsen.

#### Källor:

Naturvårdsverket - Miljögifter  
(För att se fullständig adress i tryckt material, se länkförteckningen sid:89)

## TIPS

Du kan låta eleverna lista saker. De måste värdera och motivera sina svar. Ex 5 bästa tipsen till att minska kemikalier i omlopp.

Källkritik: Kolla stoff från olika källor. Vilket syfte har texten? Vem har skrivit? Kan man lita på det? Vad säger andra texter?

### 3:4 Kommentarer



#### Handlingskompetens - Detektivarbete:

Ta reda på berättelsen om nonylfenol (nonylfenoletoxylat). Ta reda på om vi i Linköping släpper ut nonylfenol i Stångån via Nykvarnsverket.

Boka ett besök på ett reningsverk tex

**Nykvarnsverken.**

**Källor och didaktiska kommentarer:** Det finns många sidoberättelser som är viktiga att beakta i detta läge. Att eleverna lär sig hur biomagnifikation och bioackumulation går till är viktigt. Men också att organismer är olika och påverkas mycket olika av olika substanser. Det finns studier som visar att vissa kemikalier är dödliga för vissa gnagare, medan de är helt ofarliga för andra. Hur kan vi veta? Vilka risker ska vi ta? En berättelse som är mycket tragisk och relativt nära i historien är den om den antiinflammatoriska kemikalien diklofenak, som för övrigt finns i Voltaren. En av världens vanligaste rovfåglar innan 2000, Bengalgam, betraktas nu som akut hotad. Mellan åren 2000-2007 dog över 90 procent av populationen ut på grund av akut njursvikt kopplat till just diklofenak. Gamarnas position i ekosystemet och deras fysiologiska förutsättningar medförde detta. Inga andra organismer har påverkats på liknande sätt.

#### Källor:

- Tekniska verkens rengöring avloppsvatten
- Tekniska verkens miljörapport 2015
- SwedWatch 2008 Den blinda klädimporten -Miljöeffekter från produktionen av kläder som importeras till Sverige.
- Greenpeace - dirty laundryreport
- PFAS - Kemikalieinspektionen

(För att se fullständig adress i tryckt material, se länkförteckningen sid: 89)

## TIPS

Rita ett kretslopp för skaliga kemikalier (ihop – i grupp – enskilt).

Låt eleverna dra slutsatser. Vad händer i slutet – vad är problemet? Vad händer om en del av kretsloppet ändras? Vad kan/behöver göras? Låt eleverna komma med förslag, lista alternativ, följder, försök låta eleverna argumentera och underbygga resonemang. Vad kan vara problematiskt med vissa alternativ. Visa på alternativ som lyckats.

**Koppling till modellen:** De tydligaste kopplingarna till modellen är de tekniska och ekologiska perspektiven samt pluralismen med etiska frågeställningar. Det är också intressant att i denna del av berättelsen diskutera aktörernas roll i samhället. Vem bestämmer vad som ska produceras och hur? Varför har vi byggt ett samhälle som ska efterfölja den här typen av regler? Kan vi hitta andra regler?

**Handlingskompetens - Påverkan:** Diskutera "försiktighetsprincipen" och "substitutionsprincipen". Detta kan göras utifrån exemplet impregnering av ytterkläder med hjälp av bivax eller högfluorerade ämnen, så kallade PFAS.





Nykvarn vattenkraftverk i Linköping Foto: Tekniska verken

### 3:5 Kommentarer

De tekniska, ekologiska, organisatoriska och pluralistiska dimensionerna.

Alla fyra dimensionerna sammanvävs i en fördjupad förståelse för det biologiska kretsloppet och hur vi är kopplade till det. Många av de stabila kemikalierna cirkulerar i naturen, i samhället och i människan.

- Vilka ämnen bioackumuleras, alltså anrikas i näringskedjor?
- Vilka bestämmer över vilka ämnen som ska produceras?
- Måste vi använda alla ämnen?
- Vilka kemikalier finns i omlopp i Linköping?

#### **Sociala och ekonomiska dimensioner**

Breddar bilden av kemikaliesamhället genom att fundera på hur det ser ut annars.

Texten är lång för att kunna användas som start på självständiga fördjupningar.

Fördjupning: Studera en produkt och dess historia.



### Handlingskompetens - Detektivarbete:

Handlingskompetens i frågor om kemikalier bygger på ett nyanserat förhållningssätt till deras roller i dagens samhälle. Det här avsnittet pekar på tre möjliga ingångar i en undersökning av dessa roller.

#### Övning 1: Historien om en grej

Fundera över hur olika föremål skulle se ut utan plast och andra syntetmaterial. Om vi inte hade plasten skulle vi ju behöva tillverka allt av trä, metall, skinn eller textilier. Testa att först föreställa er en mobiltelefon i trä och sedan vad det skulle kosta till tillverka en hållbar sådan.

En övning skulle också kunna vara att i detektivernas anda följa en produkt som vi använder idag och spåra dess historia som en del av ett framväxande industri- och konsumtionssamhället. Presenteras arbetet för resten av klassen får eleverna en bred kunskap om olika produkters kemiska historia.

#### Övning 2: Naturligt och onaturligt

Reflektion och definitioner. Fundera på vilka saker som skulle försvinna ur vardagen ifall allt av plast och sedan allt övrigt av icke-naturliga material skulle tas bort. Om det inte är gjort tidigare är detta också ett bra tillfälle att fundera över definitionen av naturligt och varför det är så högt värderat.

#### Övning 3: Kemikaliernas moderna historia

Historia: Spåra kemikaliernas betydelse för det moderna samhällets framväxt.

Ett tips är att låta eleverna följa historien från den industri som i slutet av 1800-talet växte fram kring vad som kallades bergsolja. Den ersatte olika oljor och bränslen. Raffineringen skapade olika typer av bränslen som i sin tur möjliggjorde förbränningsmotorer etc. Spinn-off effekter inom denna petroleumindustri var också möjligheten att göra andra syntetiska oljebaserade produkter, kolfiber, plast, färg, medicin är några exempel.

Kemin spelade också stor roll för utvecklingen av jordbruket, i första hand via konstgödning men senare också genom utvecklingen av bekämpningsmedel. Haber-Bosch processen som presenterades 1909 gjorde det möjligt att skapa konstgödning och idag produceras årligen 450 miljoner ton. Tillverkningen drar 1-2% av samhällets energiförbrukning (Smil, Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production, 2004).

#### Övning 4: Risksamhället

Begreppet risksamhället är en intressant ingång för att diskutera maktbalansen mellan olika grupper i samhället. Starta i ett historiskt exempel. Med Sverige som utgångspunkt är skandalen i Täckomatorp<sup>44</sup> ett användbart exempel. Internationellt är skandalen i Minamata<sup>45a</sup> <sup>45b</sup>, ett exempel Bhopal i Indien är en annan, Sandoz-olyckan<sup>46</sup> från Rhendalen är ytterligare en i en lång lista.

Låt eleverna fundera över vad/vilka som skapar risker och vilka som utsätts för dem. Exempelen kan hämtas från mängder av ställen, inte bara från kemikalier. När några risker identifierats kan eleverna få diskutera politiken i detta. Vilka risker skall accepteras, vilka borde få vara med och bestämma och hur skall vinsterna fördelas?

# TIPS

Undersök om det finns alternativ till vissa skadliga kemikalier? Undersök exempelvis städ/rengöringstips. Låt eleverna prova. Varför använder vi inte dessa? Hur gör man i andra länder? Hur gjorde man förr?

EPA – Enskilt, par, alla. Det skapar många tillfällen att träna sina förmågor att tänka, tycka och uttrycka sig. Aktiviteten är hög eftersom alla är delaktiga.



Reningsbassäng i Linköping Foto: Tekniska verken

**Handlingskompetens - Påverkan:** Förmåga att gå in i diskussioner med hjälp av riskanalyser.

**Källor och didaktiska kommentarer:** Dessa frågor leder för den som vill rakt in i den fas av industrialisering som skedde på 1920-talet och framåt där hemelektroniken (tack vare plast/bakelit och elektricitet) ändrade vårt sätt att leva. Plasten gjorde det möjligt att massproducera för breda grupper i samhället. En bra länk till lite ingång i plasternas historia finns på **Tekniska museet**.

#### Källor:

- Kemins historia Youtube
- Kemins historia Youtube - kortversion

(För att se fullständig adress i tryckt material, se länkförteckningen sid:89)

### 3:6 Kommentarer

#### Aktörer/organisationer och den sociala dimensionen.

Här kopplas användningen av kemikalier samman med frågor om vilka som har förmågan att påverka och hur. Det innebär också reflektioner om vilka intressen som påverkar beslut. Övningsuppgifter finns om att vara en aktör.

Berättelsen i 3:6 syftar i första hand till att öppna upp för diskussioner kring hur vi kan välja att leva på ett genomtänkt sätt i en tid där kemikalier alltid är närvarande i vår vardag. Annas och broderns olika perspektiv öppnar upp för en övergripande diskussion om makt att påverka och det ansvar som följer. Är det vi som individuella konsumenter som har ansvar? Är det vi som politiskt kollektiv (via staten) som har ansvar? <sup>47a</sup> <sup>47b</sup> Eller är det kanske en mix? Eftersom diskussionerna handlar om hur samhället styrs med lagstiftning, regleringar och individers val kan avsnittet tänkas utgå från samhällskunskapen men samtidigt vara beroende av andra ämnen.

## TIPS

#### Begreppsparet Reaktivt/proaktivt

Förhållningsättet till kemikalier kan variera mellan reaktivt och proaktivt. Ett reaktivt förhållningssätt väntar på att förändringar sker innan något görs medan ett proaktivt försöker tänka kring möjliga effekter redan innan de har hänt om de nu ens händer.

#### Handlingskompetens-Detektivarbete:



Möjliga konsekvenser av olika handlingsalternativ. <sup>48</sup> Ett sätt att lägga en grund för diskussioner om ansvar är att undersöka vilka det faktiskt är som fattar beslut om användningen av kemikalier och vilka intressen dessa aktörer och organisationer ger uttryck för.

Välj ut en produkt eller en kemikalie (fortsätt gärna med den ni jobbade med i historiadelen) och utforska vilka myndigheter, företag och intresseorganisationer som kan tänkas ha påverkat användningen av produkten. Vilka fördelar och risker har de pekat på? Vilka sätt att hantera riskerna har de föreslagit? Det kan vara allt från förbud till kartläggning av produktens effekter med regler för att använda den på ett ofarligt sätt.

## TIPS

Vilka olika miljö- och hållbarhetssymboler känner eleverna till? Låt eleverna ta reda på vad de står för och värdera på vilket sätt de är bra. Finns det fler? Vilka?

Varför tillverkas inte allt med tanke på miljö? Hur är det nu/förr, lokalt/globalt? Varför skiljer det sig åt?

Låt eleverna resonera om detta. På vilket sätt kan du vara med och påverka? Undersök hur saker tillverkas/företag tänker hållbart.

Gå och titta i affärer på olika produkter eller kontakta olika företag och fråga på vilket sätt de jobbar med hållbarhetsfrågor.



### **Handlingskompetens -**

**Påverkan:** Hur berättar jag detta för min bror? Är det ett problem eller är han hypokondrisk? Brodern svarar med att hänvisa till begrepp som cocktail-effekter, försiktighetsprincipen och REACH. Här ges en ingång för att koppla in färdigheter i argumenterande texter för att vässa möjligheten att påverka brodern.

**Källor och didaktiska kommentarer:** Frågor om makt och ansvar är centrala i lärande för hållbar utveckling. Det finns inga neutrala svar. Därför har vi i berättelsen låtit tre röster tala för olika perspektiv. Det finns naturligtvis fler perspektiv än så men personerna representerar huvudlinjer som kan blandas och varieras på många sätt.

### **Koppling till modellen:**

Vem kan ändra på världen? (politik och processer, aktörer, perspektiv - risk?) Reaktivt eller proaktivt förhållningssätt? Framtiden?

FN's högkvarter i New York



### 3:7 Kommentarer

#### Helheten men mycket aktör

Berättelsen avslutas med en öppning mot en väg in i en önskvärd framtid. Men vad önskvärd innebär kommer att vara upp till eleverna. Träning i förmågan att koppla kunskaper till visioner och handling?

Den avslutande delen syftar till att öppna upp berättelsen och inspirera eleverna att själva fundera på hur de vill att det skall fortsätta.<sup>49</sup>

#### Handlingskompetens-Detektivarbete:



I den avslutande reflektionen pågår som alltid ett detektivarbete. Den här gången genom att eleverna i sin diskussion kring hur de vill att framtiden ska se ut hela tiden vrider och vänder (problematiserar) sin och andras berättelser. De letar konsekvenser och orsakskedjor utifrån vetskapen att alla vägar ger effekter på andra dimensioner av kemikaliesamhället.

Eleverna kanske inte har möjlighet att kolla upp de exakta effekterna men bör ha förmågan att peka på att ett beslut att sluta använda konstgödning med stor sannolikhet får konsekvenser på avkastningen inom jordbruket, ett beslut att sluta använda färgämnen i kläder får andra effekter. Oavsett vilken fråga de tar bör den innehålla en inblick i att allt kommer från råvaror, det har hanterats av människor, olika människor har olika förmåga att påverka omgivningen, allt kommer någonstans ifrån och inget försvinner.





**Handlingskompetens - Påverkan:** Med stöd i nyvunna kunskaper om kemi men också om kemikaliesamhällets historia och organisation bör eleverna få en möjlighet att fundera på vilka möjligheter de har att bidra till den framtid de vill ha, både som individer och genom organiserat samarbete. Kanske kan det mynna ut i en insändare till lokalpress, en pod eller en informationskampanj.

**Källor och didaktiska kommentarer:** Avsnittet kan ge en möjlighet att arbeta med scenarier (vart är vi på väg) och/eller backcasting (vart vill vi och hur tar vi oss dit). I själva framtagandet av dessa får eleverna anledning att tydligt formulera vilka processer och aktörer som de menar är viktiga för den riktning världen skall ta.

Både scenarier och backcasting är väl beprövade metoder för att på ett strukturerat sätt tänka om hur framtiden kan se ut. Den stora fördelen med backcasting är att det uppmuntrar oss att formulera visioner om den framtid vi vill ha och sedan testa om det är möjligt att ta sig dit.

**Koppling till modellen:** Det här avsnittet kopplar ihop alla delar av modellen och fokuserar på framtidsperspektivet och aktörsperspektivet. Poängen är att inte avsluta med givna svar, varken gällande vilka risker vi tar idag eller vilka framtider som är önskvärda. Samtidigt är det viktigt att svar på dessa frågor bör innehålla genomtänkta svar på frågor från alla de sex dimensionerna.

## TIPS

Markera på en linje från 1-10 vad du tycker. En fördel med det är att alla kan tänka själv först och motivera sitt svar. Därefter kan du dra sticka och låta några säga hur de tänkt.

Möjliga frågeställningar kan vara:  
Det är som konsumenter vi bäst påverkar vilka kemiska ämnen som används. En helt giftfri miljö skall vara målet för miljöpolitiken.

*Debatt.* Vilka åsikter finns i en fråga. En grupp för och en emot exempelvis. Eleverna samlar argument ihop i sin grupp. Låt värdera argumenten. Tvärgruppera och låt dem sen argumentera två och två.

*Möjlig fråga:* Kan vi producera mat för att försörja 10 miljarder människor utan konstgödning?





## *Kapitel 4*



## Exempel 3: DDT, en lång historia

### Bakgrund

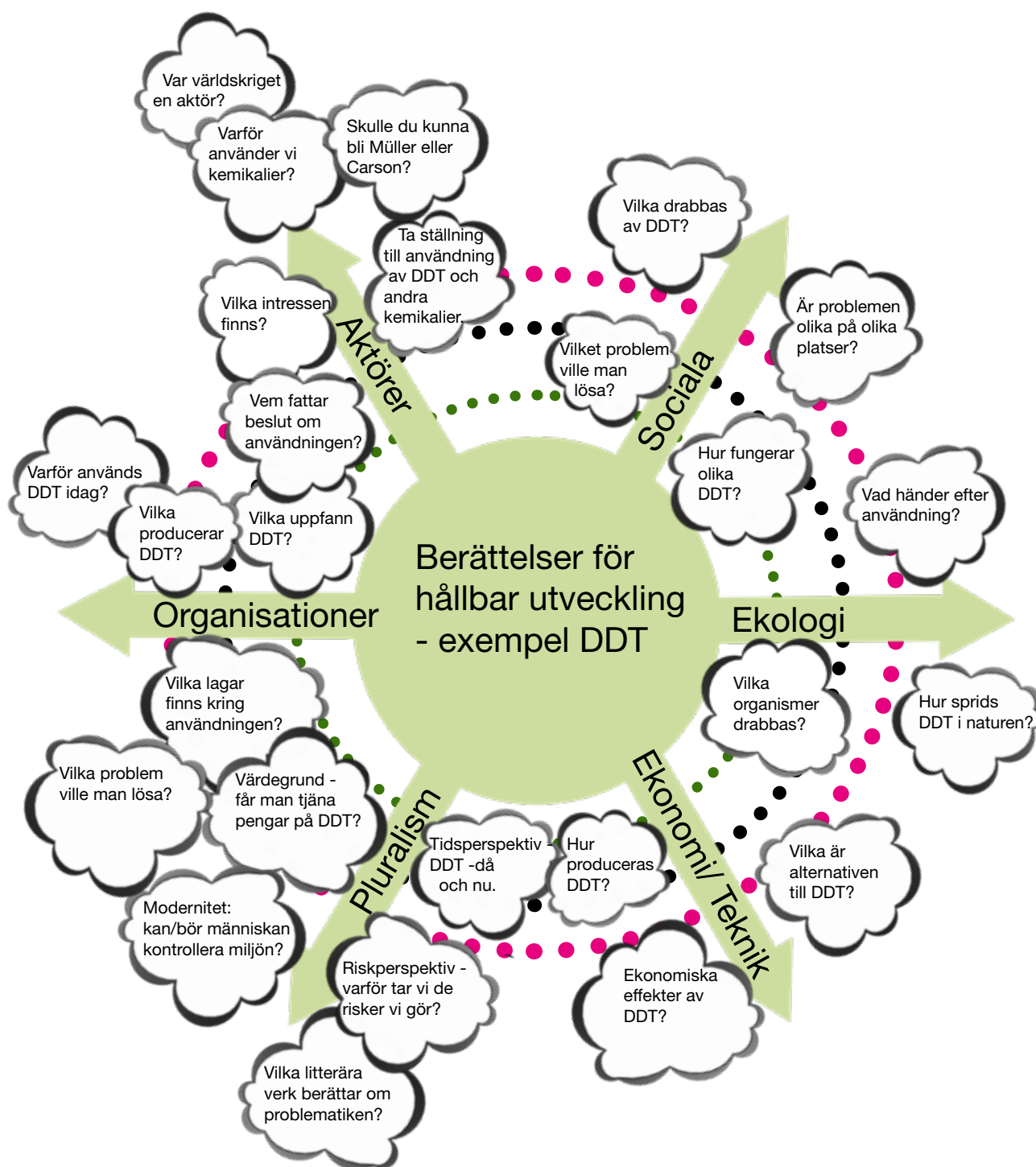
Det här exemplet handlar om DDT och visar hur en berättelse om en kemisk produkt kan byggas till ett sammanhang som sträcker sig långt bortom kemiämnet. Den här facktextliknande historien om DDT är långt ifrån komplett men visar hur ett brett perspektiv berikar alla delarna. Texten är främst tänkt till dig som lärare. Tanken är att du genom att läsa texten ska kunna se hur man genom frågeställningar enligt EPOSEA, breddar berättelserna om kemikalierna. EPOSEA bjuder in läroplanen och alla kursplanerna till kemikaliernas värld, och gör kemikaliesamhället mer intressant, relevant och elevnära. Om du vill kan du som är högstadielärare använda DDT-texten i undervisningen. Om du gör så finns det också några tips på hur du kan göra, efter berättelsen om DDT.

### Hur används EPOSEA för att skapa berättelsen om DDT?

Med historien om DDT vill vi visa hur EPOSEA:s olika områden kommer till uttryck i ett konkret exempel. Historien om DDT handlar om en kemikalie som har gått från upptäckt och användning till larm och förbud. I likhet med andra farliga kemikalier är DDT:s historia mycket komplex och visar att det som vi nu betraktar som naivt och dumdrigt beteende, ur en annan synvinkel kan ses som en strategi för att uppnå basala mänskliga behov: att få vara frisk och mätt. Berättelsen kan intressera sig för olika saker och därför se ut på många sätt. Här kommer vårt bidrag som syftar till att ge en så bred bild som möjligt.

Den sexarmade EPOSEA-modellen hjälper oss som lärare att formulera frågor som breddar, skapar handlingskraft, tvärvetenskap och engagemang och samtidigt skapar en komplex berättelse. I figuren nedan visar vi hur man utifrån DDT som produkt skulle kunna ställa frågor som är lämpliga att arbeta med i årskurs 7-9, men kan även fungera för lägre åldrar. DDT kan förstås bytas ut mot något annat ämne medan frågorna är snarlika. Viktigt är att många frågor kan passa bra i flera av perspektiven men också att de ibland ligger mellan dem. Om det är svårt att placera in en fråga så är det inget problem. Snarare visar det att genomtänka svar på många frågor behöver vara ämnesövergripande.

## Förslag på frågeställningar enligt EPOSEA

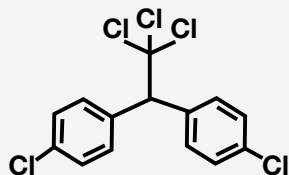




## Lärartext: DDT, en lång historia.

### Giftet DDT

Diklordifenyltriklorethan, eller enklare sagt DDT, är ett insektsgift som började användas på 1940-talet, i samband med andra världskriget. 1948 tilldelades Paul Müller nobelpriset i medicin för att han utvecklat insektsgiftet med följande motivering "for his discovery of the high efficiency of DDT as a contact poison against several arthropods" (2016, u.d.). Gesarol, Genitox, Anofex, Detoxan, Neocid, Gesarol, Pentachlorin, Dicophane och Chlorophenothane är några av de företagsnamn som giftet haft. Flera miljoner ton av giftet, och dess liknande kemiska varianter, har spridits i naturen, som mest mellan 40- och 60-talet. Monsanto och Montrose Chemical Corporation of California var två företag som under denna tid producerade en stor del av den DDT som spreds världen över. Idag finns enbart produktion i Indien (största delen), Kina och Nordkorea och den årliga spridningen ligger mellan 4-5000 ton (UNEP, 2008).



DDT reagerar med insekternas nervsystem. Giftet öppnar upp nervcellernas membraninbäddade jonkanaler vilket medför att signaleringen från nerverna till olika typer av vävnader sker konstant. De drabbade djuren får spasmer och okontrollerade effekter i vävnaderna, döden inträffar när cirkulationen av syre och blod slutar att fungera. Giftet är toxiskt också för andra organismer och studier på däggdjur visar att det, speciellt vid inmundigande, leder till spasmer, kräkningar och slutligen hjärt- och lungsvikt (NPIC, 2000). DDT tas inte så lätt upp genom huden på däggdjur medan det hos insekter lätt transporteras in genom exoskelettet

### DDT i ett historiskt sammanhang

DDT fick sitt stora genombrott i samband med andra världskriget och tar sin början hos de allierade och deras behov av att vara friska och inte sänkas av de europeiska sjukdomarna som härjade. En av de värsta var fläcktyfus, eller skyttegravsfeber som den också kallades. Sjukdomen var allvarlig och ledde obehandlad till döden. Fläcktyfus orsakas av en bakterie som sprids via klädlusen – en släkting till vår vanliga huvudlus och således en insekt. Att utrota, eller åtminstone kraftigt reducera klädlusens population, innebär att ett stopp för spridningen av fläcktyfus och blev därmed en nödvändig strategi för att hålla soldaterna vid liv under kriget.

DDT användes sedan för att minska risken för sjukdomar även när kriget spred sig till Asien. Då var vektorerna, värddjuren, myggor istället för löss. Denguefeber och malaria minskade då DDT sprayades över stora områden med hjälp av flygplan.

Malaria är en av de dödligaste av alla sjukdomar, om man ser till antal döda. Malaria är inte en sjukdom som sprids av dålig luft som namnet antyder (mal(a) aria 'dålig luft' på italienska). Sjukdomen sprids av honmyggor från arten Anopheles, men den sjukdomsalstrande organismen heter Plasmodium och är en encellig mikroorganism, släkt med amöbor och alger. Plasmodium lever både i myggor och människor och en stor del av sin livscykel lever den i våra celler. Idag finns inte fullt fungerande mediciner mot parasiten och det främsta sättet att se till att inte bli sjuk är att undvika att bli stucken av myggor. Här är kopplingen till DDT lätt att se - mer DDT, färre myggor, mindre malaria.

## DDT som räddare från hunger och av sjuka barn

Efter kriget ökade användningen av DDT eftersom bönderna såg effekten av insektsgiftet som en möjlighet att öka sin skörd. Insekter var då, precis som nu, ett reellt problem som ofta kunde resultera i dåliga skördar och stora ekonomiska förluster.

Fattigdom och hunger var i sin tur områden som således berördes. Mellan 1850 och 1950-talet diskuterades resursbrist, utrotning av hunger och befolkningsökningens problematik på de mest absurda sätt (den som är intresserad kan googla nymaltuseanism). DDT sågs som ett medel i kampen för människans hälsa och välbefinnande, men också som ett sätt att skapa ett stabilare samhälle. Den extensiva användningen resulterade i att malaria, den sjukdom som härjat i de flesta av människans samhällen i över 10 000 år, utrotades i Nordamerika och Europa. Under 1950-talet tog även WHO krafttag mot malaria och presenterade två strategier: snabb diagnos och omfattande användning av DDT. Följden blev att sjukdomen utrotades i stora områden av världen – på Sri Lanka minskade mängden diagnostiserade fall av malaria från drygt 2 miljoner 1948 till endast 17 stycken (!) 1963.

Men under slutet av 50-talet började man se en minskad effekt av DDT. Myggorna utvecklade resistens. Biologiskt kan man förklara det som en mycket snabb evolutionär utveckling hos en organism som kan ske tack vare mycket kraftig miljöpåverkan som dödar de flesta individerna (giftet DDT), kopplat till att någon individ överlever, och reproducerar sig, med just den specifika egenskapen att kunna hantera giftet.

Denna resistensutveckling är möjlig eftersom myggpopulationerna är enorma, och därmed kan producera ett stort antal individer med olika egenskaper, och att myggorna har kort generationstid. Ett första svar var att använda mer DDT.

På ett djupare plan handlar DDT:s historia alltså om drömmen om ett samhälle med friska barn och friska vuxna som har möjlighet att utvecklas och leva ett gott liv. Den drömmen bär nog de flesta av oss på. Det tredje av världens nyligen formulerade globala mål rör just detta; **MÅL 3: HÄLSA OCH VÄLBEFINNANDE** – vi ska gemensamt ”säkerställa att alla kan leva ett hälsosamt liv och verka för alla människors välbefinnande i alla åldrar”. Det här målet kan vi sätta i relation till malarians och DDT:s historia. I den finns alla människor som idag lider av sjukdomen och alla människor som dött av malariaparasiten, men även alla människor som idag inte drabbas av sjukdomen.



**Resistensutveckling hos malariamyggan mot DDT påminner om den resistensutveckling vi idag ser hos bakterier och svampar mot antibiotika.**



2 INGEN HUNGER



Som vi sett finns i DDT:s historia även drömmen om ett samhälle där vi alla får vara mätta;

### MÅL 2: INGEN HUNGER –

vi ska ”avskaffa hunger, uppnå tryggad livsmedelsförsörjning, uppnå en bättre kosthållning och främja ett hållbart jordbruk” (UNDP, 2015). I Sverige möts vi sällan av problemet med hunger, men i världen lever idag omkring 850 miljoner människor i hunger. Men i DDT: historia finns den riktiga hungern, den som inte tillfredsställs på kvällen då man kommit hem till kylskåpet. DDT:s historia lyfter frågor om det ökande antalet människor på jorden och jordbrukets utmaningar med att försörja oss med mat. Vilka var och är aktörerna här och vilka föreställningar hade och har de om hur världen kan göras bättre? Och vilka i världen idag har möjlighet att genomföra sina drömmar på grund av bättre livsvillkor?

### DDT i näringslivet

De företag som producerade DDT under de år bekämpningsmedlet användes som mest, och som fortfarande gör det, drevs/drivs med stor sannolikhet inte av FNs globala mål. Troligtvis inte heller många av de bönder som använde sig av DDT. Här fanns stora pengar. För bonden handlade det om avkastning och maximering av skörden. För företagen handlade det om vinst, och den kemiska industrin hittade en tydlig vinstgivande nisch i jordbruks- och hälsosammanhang. Och om man bortser från allt mänskligt lidande malaria innebär, är det också mycket kostsamt för samhället att så många människor drabbas av sjukdomen. Alternativen till DDT är dyrare och svårare att använda med motsvarande resultat. Ekonomisk vinst, ekonomisk tillväxt, är den ryggrad som samhällssystemet vilar på. Kan vi tänka oss någon annan gemensam spelplan som medför samarbete och utveckling motsvarande kapitalismen och marknadsekonomin?

### MÅL 8: ANSTÄNDIGA ARBETSVILLKOR OCH EKONOMISK TILLVÄXT -

lyfter att främjandet av marknadsekonomisk stabilitet, gott investeringsklimat, god sysselsättning och anständiga arbetsvillkor som viktig faktor för att skapa en hållbar utveckling. Världen ser också företagandet som en grundpelare för att utrota den extrema fattigdomen. Marknadsekonomin är tätt sammanvävd med berättelsen om DDT – har de ekonomiska krafterna i berättelsen minskat hungern, fattigdomen och ökat hälsan? Antagligen.



### DDT på miljörelsens radar

Under 1970 händer något i miljön som kopplar till DDT. Havsörnarna och pilgrimsfalkarna är på väg att dö ut i Sverige, fåglarnas ägg går sönder när de ruvas. Miljörelsen vaknar till liv, inte bara i hemmen hos fågelskådare utan också i de stora maktkorridorerna. 1972 hålls den första internationella miljökonferensen i FNs regi ”Only one earth”. Det är inte bara i Sverige som miljön är på väg att förändras. I USA skriver zoologen Rachel Carson om miljögifternas konsekvenser i näringskedjorna i sitt kända verk *Tyst vår* (1962). DDT är farligt – inte bara för insekter – utan för hela ekosystemet, människan och indirekt också samhället. Många hävdar att hennes bok, med fokus på DDT och dess konsekvenser både nationellt och internationellt, tillsammans med FN-konferensen 1972, var anledningen till att användandet av biocider i jordbruket kraftigt började begränsas och att ett omfattande förbud mot DDT infördes. I ett utdrag från Stockholmsdeklarationen 1972 går att läsa:

*”States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction.”*

Under denna period (60-70-tal) bildar WWF och Greenpeace två kraftfulla aktörer i internationella miljösammanhang som finns fortfarande idag. Att mål 13, 14 och 15 berör just specifikt de problem vi utsätter vår miljö för idag, visar på att dessa aktörers arbete är viktigt och att det finns många privatpersoner som anser att dessa frågor är centrala.

**MÅL 13: BEKÄMPA KLIMATFÖRÄNDRINGARNA, MÅL 14: HAV OCH MARINA RESURSER och MÅL 15: EKOSYSTEM OCH BIOLOGISK MÅNGFALD**, är idag en stor del av nationella och internationella organisationers planering och beslut. Beslut som inte alltid är lätta att ta då de också i vissa sammanhang kan gå emot starka intressen. Många gånger handlar dessa beslut också om etiska ställningstaganden. Ett exempel på detta kan vara hur man ställer DDT-impregnering av myggnät i de fattigaste och mest malariadrabbade områdena i Sydafrika mot DDT/DDE-halter i Vätternfisk som påverkar näringskedjan i Vättern och som kan påverka foster i Sverige.

### **Så vad är då DDT, frälsare, pest eller mittemellan?**

DDT:s historia är komplex, den rör sig i alla riktningar och den är inte framme vid slutet än. I den ser vi hur vi människor löser problem. Den innehåller kunskap, makt, upptäckter, kontroll, överraskningar, rädsla, lidande, framgångar och bakslag. Den visar att det är svårt att kategorisera problem, stoppa dem i ett fack och sedan betrakta dem som svarta eller vita - att verkligheten är komplex och gråskiftande beroende på sammanhang. Men den berättar också att vi inte ska ge upp – det blir faktiskt oftast bättre. Vi kan alltså se DDT: s historia ur ett samhällsvetenskapligt, naturvetenskapligt och humanistiskt perspektiv.



# Övningar: DDT, en lång historia



Berättelsen om DDT syftar i första hand till att belysa vikten av ett brett perspektiv i olika frågor. Utifrån berättelsen kan man ställa sig frågan om DDT enbart är ett problem, om DDT tillhör den typen av lösningar som det moderna samhället alltid måste erbjuda, eller om det finns alternativ. Hur skulle världen sett ut utan DDT? Hur skulle den se ut idag om de områden som fortfarande använder DDT skulle vara tvungna att upphöra med användningen? Är vi beredda på att leva med risker? Och i sådana fall vilka? Malaria, eller Zika-viruset (som sprids av myggor), är direkta risker som knyter an direkt till den människa som drabbas. Men hur ser vi på riskerna med att utarma den biologiska mångfalden genom att använda DDT? Hur ser vi på att människor som äter Vätternfisk fortfarande idag får i sig DDE som är en nedbrytningsprodukt av DDT? Här är riskerna mer indirekta. Den ekosystemtjänst som många insekter ger i form av mat till andra organismer, i form av nedbrytning och pollination, står på spel (detta skrev Carson om i Tyst vår). Men också, på grund av bioackumulering och biomagnifiering, riskerar många av de organismer som står högt upp i näringskedjan att försvinna. I Sverige var både pilgrimsfalken och havsörnen utrotningshotade på grund av DDT-förgiftning. Och DDE utsöndras i bröstmjölk... Är det risker vi är beredda att ta?

## Vill du arbeta med DDT i din undervisning?

Låt klassen göra en egen DDT-historia utifrån EPOSEA. Hur blir berättelsen? Jämför med den historia som finns nedan. Vad väljer eleverna att fokusera på? Lyfter de vilka som tjänat pengar på att producera DDT, tex Monsanto? Vill de diskutera företagets ansvar? Eller berättar de om havsörnens ägg som sprack då de skulle ruva dem? Eller berättar de om rädslan som finns hos de människor som lever i malaria-drabbade områden?

Studera gärna de globala målen i samband med att ni skapar en egen DDT-historia. Diskutera med eleverna utifrån berättelsen. Behöver människan använda sig av kemikalier för att nå målen? Varför? Går det att göra en avvägning, gå en kemikaliebalansgång? Vilka risker ska vi ta?

## Övning: Att föda fram kunskap om helheten

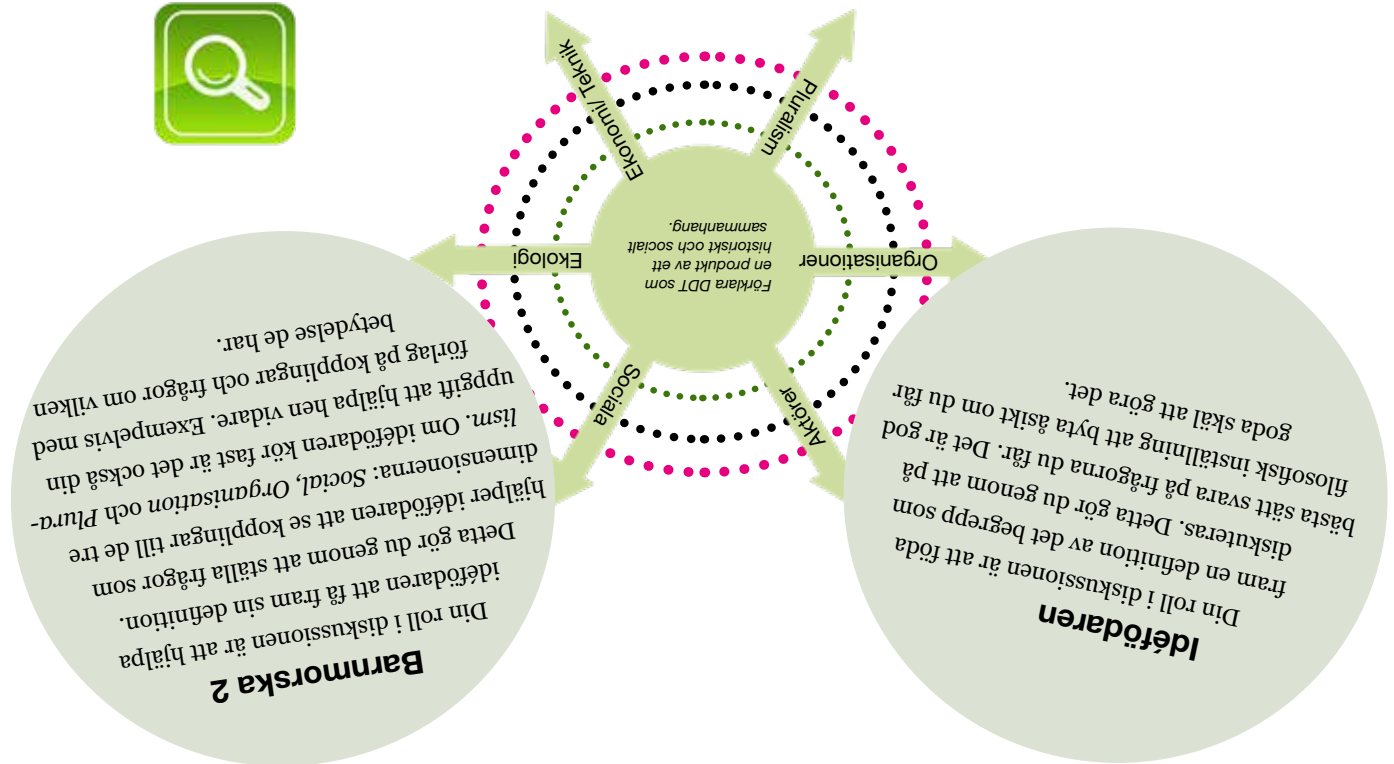
Övningen är ett sätt att träna förmågan att fördjupa kunskaperna om relationerna i den situation som utforskas. I det här fallet DDT men övningen kan användas på mängder av fenomen. Den centrala idén är att eleverna behöver hjälp att ställa effektiva frågor som tar utforskandet vidare. I grund och botten bygger övningen på den antika filosofen Sokrates majevtiska metod för att föda fram kunskap.

Huvudidén är att låta en person förklara helheten kring det som undersöks medan de övriga i gruppen har i uppgift att ställa effektiva frågor för att hjälpa "idéfödaren" på traven. Exakt vilka frågor kan anpassas från fall till fall men det här exemplet är gjort för att ligga nära EPOSEA-modellen, se kopieringsunderlaget "Vad är DDT?". Då ställer barnmorska 1 frågor om kopplingar till tre av perspektiven medan en annan fokuserar på frågor kring de andra tre. Den tredje observerar och återkopplar, samt ställer frågor för vidare efterforskningar. Med jämna mellanrum (ca 7 min) sammanfattar observatören vad som sagts. Efter sammanfattningen byter gruppmedlemmarna roller och fortsätter med idéfödandet.

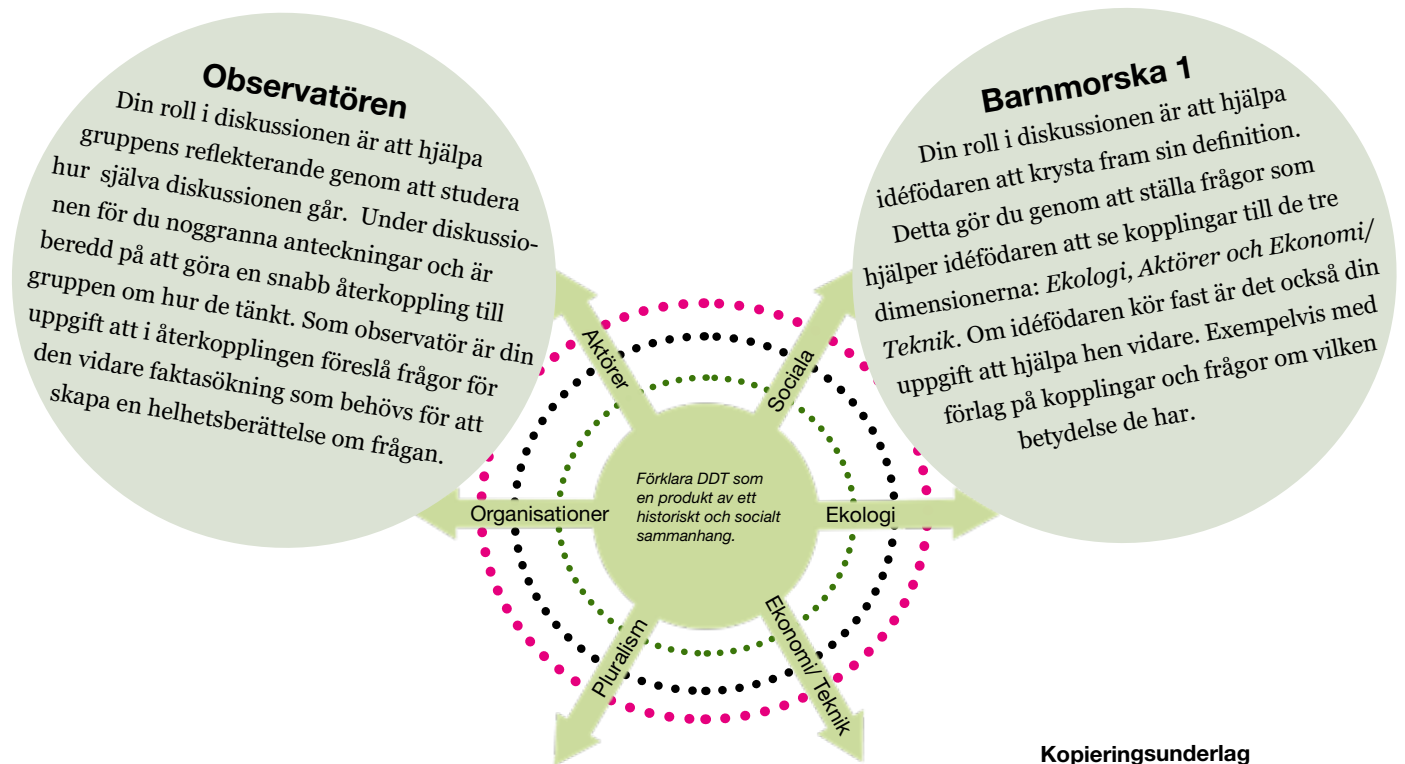
På så vis tränas en modell för att se helheter, en modell som eleverna förhoppningsvis tar med sig när de möter nya problem. Kanske kan någon sedan säga som en före detta elev sa; "jag kan saker som jag inte har lärt mig".



# Vad är DDT?



# VAD ÄR DDT?



## Kopieringsunderlag

Instruktioner för de fyra rollerna.  
Viktigt att komma ihåg att huvuduppgiften för ALLA är att hjälpa idéfödaren i sitt arbete.



## *Kapitel 5*

# Kemikaliesamhälle - vad är det?

Vi vill skriva några ord om två utgångspunkter som är viktiga för att kunna tänka om kemikalier. Det första är ordet kemikalie och det andra är begreppet kemikaliesamhälle som riktar blicken mot våra samhällens beroende av kemikalier. Risksamhälle, pekar vidare på dess effekter för hur vi organiserar samhällen och fördelar nytta och risk.

Kemikalier är en del av den moderna människans vardag. Vi får tänka oss Ida och Emils barndom i Katthult för föreställa oss livet utan dem. Fast ändå inte. Idén om ett samhälle utan kemikalier får söka sig långt bortom tjära, såpa, falu rödfärg, färgämnen till kläder, som fanns redan i Katthult. Kemikalier har alltid varit en del av vår vardag. Samtidigt kan ordet kemikalier låta skrämmande, då det bland dem finns de som är gifter och andra som är hälsovådliga. Vårt moderna samhälle vilar på förståelse av det som ögat inte kan se – kemikalier och kemiska processer.

Hjälpmiddel som vi idag använder oss av; tandborstar, kläder, bilar, hus, mediciner, fotbollar, diskmedel med mera, har alla sin grund i kunskap om de partiklar som allt är uppbyggt av, atomerna. Vi vet idag hur man klipper och förenar ämnen till avancerade föreningar och blandningar med önskade egenskaper. Nya material utvecklas ständigt och används i alla möjliga områden i vardagen – i sjukvården, i matproduktionen, i funktionskläderna, i möblerna och i leksaker. Antingen används kemikalier i sin rena form, eller som blandningar för att skapa produkter eller konstruktioner med specifika egenskaper.

Sverige strävar idag efter en giftfri miljö, men vad betyder det i praktiken? I sin populärvetenskapliga bok *Ond Kemi* upplyser kemiprofessorn Ulf Ellervik (2011) oss om att gränsen mellan vad som är ett gift och vad som är ofarligt är långt ifrån självklar. Det handlar om koncentrationer. Allt är gift i för höga doser; så frågan är istället vilka doser som är dödliga. För det högst naturliga och vardagliga bordssaltet ligger en dödlig dos på runt 300 g medan det räcker med 0.00001 g av ett ämne som kallas Botulinumtoxin. För den som vill översätta den senare mängden till något mer begripligt så räcker en rågad tesked till att avliva hela Sveriges

befolkning. Vad som är farligt beror också på vad som sker då ämnen blandas, i naturen och i kroppen. Detta kallas cocktaileffekt vilket vi vet väldigt lite om.



## Vad är en kemikalie?

Svenska Kemistsamfundet enades 2001 om tre i sammanhanget viktiga definitioner av begreppen kemiskt ämne, kemisk produkt och kemikalie (Ragnar, 2001). Med "kemiskt ämne" avses ett grundämne som luftens syrgas  $O_2$ , eller dess föreningar med andra grundämnen till molekyler eller större kristaller, till exempel vatten som består av syre och väte,  $H_2O$ . Med "kemisk produkt" avses ett kemiskt ämne eller en blandning av flera kemiska ämnen, som används industriellt eller kommersiellt som till exempel målarfärg.

Med "kemikalie" avses en kemisk produkt som är makroskopiskt homogen. Definitionerna är inte helt lätta att göra och i artikeln skriver Ragnar om undantag och svårigheter. Till exempel går det att fundera över vad makroskopiskt homogen innebär. Enkelt uttryckt kan man tolka det som att om man tittar på kemikalien ser det ut som "en kemikalie". Ett exempel är det diskmedel som du använder. Det ser ut bestå av "ett ämne" trots att det ofta är en blandning av flera ämnen som vatten, etanol, glycerin, m.m. Kemikalier, fortsätter Ragnar, är inte heller avsedda att förtäras.

Svenska akademins ordbok definierar begreppet kemikalier som ämnen som är framställda på kemisk väg. Denna definition medför att om du tuggar på barken på en vitpil för att komma åt den antiinflammatoriska effekten av acetylsalicylsyra så använder du dig inte av en kemikalie. Däremot gör du det om du sväljer en tablett aspirin (som också innehåller acetylsalicylsyra) i samma syfte.

Vårt moderna liv är otänkbart utan kemikalier. Den 56-faldiga ökningen av den globala kemikalieproduktionen mellan 1950 och 2000, från 7 miljoner ton till 400 miljoner ton, är bara ett exempel. Sedan millennieskiftet har ökningen fortsatt öka. I den här lärarhandledningen används begreppet kemikaliesamhälle för att synliggöra kemikalier som relevant kunskapsområde långt bortom kemisalar och laboratorier.

Med hjälp av begreppet kemikaliesamhället vidgar forskaren Simon Haikola analysen av arbetet med kemikalier och giftighet till en fråga som omfattar samhällets hela bredd.

*Detta gör jag utifrån förutsättningen att vi idag faktiskt lever i ett utpräglat kemikaliesamhälle – ett samhälle där kemikalier ingår i stort sett i varje vara och produkt som går att köpa i affären, och där ingen människa därför kan undgå att komma i kontakt med kemikalier - och att vi lär göra det under överskådlig framtid.*

(Haikola, 2012, s. 6)

När frågan om kemikalier breddas till en samhällsfråga omfattar den också drivkrafter, sociala frågor etc. Drivkrafterna bakom denna ständiga strävan efter nya material skulle man kunna filosofera länge om, men visst handlar det om att tillgodose mänskliga behov – såväl de mest grundläggande som de mer sekundära behoven som handlar om uppskattning, tillhörighet och självförverkligande. Skapandet av nya kemikalier och material har gått hand i hand med så mycket annat i det moderna samhällets allt snabbare tempo. Det mesta som skapats i denna anda är harmlöst och ger oss eftersträfvade positiva effekter. Bland annat har kemikalier hjälpt mänskligheten att mångdubbla skördarna och därmed minska svält, men allt har inte haft en positiv utgång.



#### **REACH-förordningen**

REACH-förordningen handlar om registrering, utvärdering, tillstånd och begränsningar av kemiska ämnen. Reach innehåller också krav på användaren av kemikalier, vilket inte förekommer i tidigare lagstiftning.

Det finns massor att säga om hur kemikalier används. Men var gränsen går mellan ofarligt och giftigt är långt ifrån självklart. Människor har utvecklat och spridit gifter som är cancerogena, livsförkortande, hormonstörande ämnen som påverkar ämnesomsättning och muskelkraft, som påverkar nervsystem och fortplantningsförmåga. Vi har utvecklat miljöförstörande ämnen som påverkar klimatet, ozonskiktet, och ekosystemen negativt med försurning, förgiftning och förlust av biologisk mångfald som följd. Och detta har vi gjort både medvetet och omedvetet.

Det behövs en större allmänbildning om både de mindre farliga och de mer farliga kemikalierna. Kan vi besluta att vi tar bort dom farligare? Kan vi gemensamt globalt ropa: förbjud de farliga kemikalierna! Svaret på den frågan är nej. Även om vi globalt skulle komma överens om en gemensam kemikaliestrategi, motsvarande REACH-förordningen inom EU, så betyder inte det att vi faktiskt vill att alla farliga kemikalier ska bort i alla sammanhang, och det är inte alltid heller lätt att veta i förväg hur farliga kemikalierna är. Vi kommer att leva med en kemisk gråzon så länge vi lever.

Det leder till begreppet risksamhälle som myntades av sociologen Ulrich Beck (1992) och som senare fick vidare användning av Anthony Giddens (1997). Från lite olika håll funderar de över hur det moderna samhället skapar såväl välstånd som risker och hur vi skall förhålla oss till dem. Kort sammanfattat menar Beck att vi skall betona försiktighetsprincipen och därmed så långt det går undvika att skapa risker. Giddens har en mer tillåtande syn på risker och menar att de är en ofrånkomlig del av ett samhälle i förändring och att dess positiva effekter överväger. Båda sociologerna menar att en viktig uppgift i vår tid är att hitta sätt att bli medvetna om vilka risker vi tar och även att fördela dem på ett rättvist sätt. För det här lärarstödet är begreppet risksamhälle viktigt för att lyfta fram och diskutera utopin om ett riskfritt samhälle.



#### **Försiktighetsprincipen**

Är en modell för beslutsfattande som i detta sammanhang innebär att kemikalier ska betraktas som miljö- och hälsofarliga om det finns en risk för att de är det, och därför ska de undvikas.

Vi vill genom de exempel vi valt för EPOSEA-modellen, hitta ett sätt att undervisa om kemikalier som lyfter fram deras fördelar utan att blunda för problem som kan följa dem i spåren. EPOSEA-modellen är dock generell och kan användas på många fler områden för att stimulera lärande för hållbar utveckling.

För att göra en avslutande poäng om risk- och kemikaliesamhället vill vi att du ska föreställa dig hur världen skulle se ut om vi tog bort alla kemikalier. Kanske för att minska på riskerna? Tänk på hur sjukvården skulle se ut. Hur skulle vår vardag se ut om vi plockade bort de plaster för olika funktioner som vi är så vana vid att använda varje dag. Bort med löparskorna, madrassen, fryspåsen, datorn. Hur skulle vi diskutera energifrågorna om vi tog bort kemikalierna? Den heta energidiskussionen kring förnyelsebar energi skulle se helt annorlunda ut om vi bara plockade bort två grundämnen – kisel och litium. Kisel ger oss förutsättningar för att utnyttja solenergi och litium ger oss möjlighet att spara energin i batterier.

*Som sagt, vi får nog lära oss att leva med kemikalier och riskerna som följer med dem. Då gäller det istället att träna förmågan att sätta in dem i sammanhang som leder till handlingskompetens, som individ, yrkesverksam och samhällsmedborgare.*



# Avslutande reflektioner och en riktning framåt

## Vikten av strukturer för tänkandet

När en elev som under sin gymnasieutbildning arbetat mycket med tankemodeller fick frågan om vad som varit bäst med utbildningen blev svaret att jag ”kan saker som jag inte har lärt mig”. Eleven hade tränat upp en förmåga att identifiera var hon saknade kunskap. Den modell vi arbetat fram i det här materialet är tänkt att vara så generell att den kan användas som broar mellan ämnen och samtliga rymma de förklaringsmodeller som finns inom dessa. På så vis hoppas vi att den stimulerar till kollegiala diskussioner och samarbeten. Förhoppningsvis leder detta till en hållbar handlingskompetens i en föränderlig värld. Om det i sin tur leder till att eleverna kan förhålla sig kritiska till olika berättelser på så sätt att de identifierar luckor och ställer relevanta frågor för att fylla dem, då kommer vi känna att vi gjort ett viktigt bidrag till en bättre värld.

## Berättelser och handlingskompetens

Hur kan vi förstå och berätta om världen på ett sätt som bidrar till att eleverna får med sig viktiga kunskaper och förmågor i en föränderlig värld, en värld som söker en hållbar utveckling? Berättelsernas centrala roll var ett viktigt tema hos bland annat Hans Rosling (1948-2017), professor i internationell hälsa och grundare av Gapminder. I sina föreläsningar pekade han ofta på berättelser, bland annat om fattiga och rika samhällen, som för att förstå världen och att dessa är hopplöst utdaterade.

På många områden behöver vi uppdatera våra berättelser eftersom de är kärnan i vårt förhållningssätt till världen, kärnan i hur vi tar in och organiserar informationen vi möter. Berättelserna måste ge en struktur för att tänka, både om hur världen ser ut idag men lika mycket om hur vägarna mot olika framtider kan se ut.

Dagens elever översköls med information som rör hållbarhetsfrågor, ekologiska så väl som sociala och tekniska. Tyvärr möter de i media oftast en fragmenterad värld som lyfter dramatiska skeenden men sällan tar sig tid att gå på djupet för att spåra de orsak-verkansamband som skapat dramatiken (Hartings & Fahy, 2011). En anledning till detta är att berättelser om mer djuplodande orsak-verkan relationer snabbt passerar gränsen mellan vad som kan tas för objektiva fakta och politiskt/ideologiskt laddade tolkningar.

Förklaringar som hänger samman med värderingar betraktas som problematiska att undervisa om. Effekten blir att ungdomarnas kännedom om hållbarhetsfrågor lätt blir till skrämmande punktkunskaper och svart/vita beskrivningar av samtidsfrågor. Elevernas kunskaper kopplas alltså sällan till någon handlingskompetens eftersom det framstår som för svårt att vara objektiv i detta. Forskning pekar samtidigt på vikten av att handlingskompetens har en kognitiv sida som motsvarar elevernas förståelse för problem och deras grundläggande orsaker, en förståelse som pekar mot rimliga handlingsalternativ (Almers, 2009).

Fragmentariska kunskaper är svåra att använda som grund för den förståelse och den uthålliga handlingskompetens som är ett centralt mål i lärande för hållbar utveckling. Forskning visar snarare att det är just en etisk grundsyn som har förmåga att ge sammanhang åt annars fragmenterade berättelser (Ekman, 2004). Risken är att bristen på förståelse och riktning leder till miljöångest och handlingsförlamning. Det är viktigt att minnas Hans Roslings poäng att vi behöver kombinera den goda viljan med gedigna aktuella faktakunskaper för att agera på ett meningsfullt sätt.



Berättelser ger en rörig verklighet mening och riktning.



Det är en utmaning att balansera etiskt motiverade ställningstaganden med kritisk distans.

Det är just för att motverka både fragmentisering och löst tyckande som vi arbetat fram EPOSEA-modellen. Den erbjuder genomtänkt struktur för berättelser om hållbar utveckling. Vi följer här rådet från miljödidaktikern Ellen Almers (2009, s. 259) som menar att en stor utmaning för lärande för hållbar utveckling är ”att rikta uppmärksamheten mot och tydliggöra olika perspektiv på strukturella orsaker till problem och hur de kan påverkas”. I bästa fall erbjuder EPOSEA-modellen eleverna en struktur som ger dem förmåga att själva identifiera och fylla luckor i de berättelser som de möter i skolan och i vardagslivet.

## Berättelser och deras betydelse - långt mer än bara sagor.

Forskning om berättelsers betydelse har en lång historia som är bredare än lärande för hållbar utveckling. Framstående sociologer som Anthony Giddens (1997) och Zigmund Bauman (2001) har länge pekat på hur vi förstår oss själva och vår omgivning genom att hålla igång specifika berättelser. Dessa berättelser ger oss identitet och syfte med tillvaron. Hur elever och lärare skapar och placerar in sig själva i berättelser om hållbar utveckling blir således centralt i förståelsen av vilka de är och vart de är på väg.



Framtidstro och lösningsinriktning måste vara en del i berättelsen om hållbar utveckling.

**Att våga utmana invanda berättelser.** De berättelser vi som människor väver byggs runt en förförståelse om vilka komponenter som behöver ingå; aktörer, normer, miljöer etc. samt hur dessa samspelar. Berättelser måste kännas äkta för att fungera och det gör de bara om de passar in i denna förförståelse. Men för att bli riktigt spännande bör de också utmana vår förförståelse. Det är då läsning ger vidgade vyer och gör att vi växer som människor.

Paul Ricoeur (2002) och Peter Kemp (2005) menar att utbildning handlar om att på olika sätt synliggöra, utmana och omformulera förförståelser. Det här lärarstödet bör ses i ljuset av tanken att ett effektivt och meningsfullt lärande för hållbar utveckling förutsätter en väl genomtänkt struktur för berättelsen. I arbetet med EPOSEA-modellen har vi försökt synliggöra viktiga dimensioner för pluralism, engagemang, helhetsförståelse och kritisk förmåga.

På sätt och vis överlappar det här upplägget till en viss del storytelling som pedagogisk metod. I korthet bygger storytelling på forskning som visar att vårt mänskliga medvetande är anpassat för att lära oss av berättelser. Dessa berättelser är oftast upplagda enligt mallen

- 1) Kontexten, utgångspunkten som berättar om hur världen ser ut när berättelsen startar.
- 2) Konfrontationen som förändrar tillvaro på ett problematiskt sätt
- 3) Upplösningen där hjälten genomgår en personlig utveckling och besegrar skurken (Andrews & Hull, 2009; Schank & Abelson, 1995).

Vi tänker att storytelling kan vara en bra utgångspunkt för att arbeta med hållbarhetsfrågorna. Det finns dock en risk att metoden i första hand lägger till pusselbitar till elevernas nuvarande sätt att tänka. Invanda tanke-mönster behöver också utmanas. Vi tar ett steg djupare och funderar över de strukturer som finns i berättelserna som eleverna möter i sin livsmiljö, en miljö där skola och media är centrala.

**Teman i skolans berättelser.** Målet med lärande för hållbar utveckling är uttryckligen att undvika givna svar på etiska frågor (Östman, Sandell, & Öhman, 2003). Samtidigt måste eleverna få en struktur för att koppla samman delar till helheter. Frågan blir då vilka teman som strukturerar skolans berättelser.

Berättar vi om framtiden som hoppfull eller dömd till kollaps? Dahlbeck (2014) visar i sin forskning hur lärare tenderar att ge antingen en dystopisk eller utopisk bild av framtiden. Vår rekommendation är att våga berätta båda samtidigt och utforska konsekvenser av handlingsalternativ. Här är tidsaxeln dåtid-nutid-framtid viktigt eftersom den hjälper eleverna att sätta in dagens skeenden i ett större sammanhang.

Ett annat viktigt tema är ansvar och makt. Ideland och Malmberg (2015) har studerat hur bilden av vårt eget och andras ansvar? De pekar på att hållbarhetsundervisning oftast fokuserar på individernas handlingsutrymme och ansvar. Ibland framstår undervisningen som ett fostrande av 'ekocertifierade barn' vilken lägger en allt för stor del av ansvaret på individen, i det här fallet barnet. De pekar på att undervisningen också måste ta upp ansvarsfrågorna i relation till samhällets strukturer. Vi som lärare måste fundera över vilken berättelse vi förmedlar och hur den fostrar eleverna.

Det finns mängder av teman i berättelser om hållbarhet. Avslutningsvis vill vi peka på skillnaden mellan att berätta om världen som en sammanflätad väv eller som en väloljad maskin. Perspektivet att världen är en maskin leder tankarna mot en värld av ytterst komplicerade relationer men samtidigt en värld som är förutsägbar eftersom den kan förstås utifrån väl avgränsade maskindelar. Denna tankestruktur gör det rimligt att tänka sig en värld som människan med hjälp av vetenskap och teknik kan kontrollera och trimma. Ett annat perspektiv på världen är att den består av en väv. Det leder tankarna till en komplex värld där ingenting kan förstås när det tas ur sitt sammanhang. Själva komplexiteten i relationerna gör också att det inte ligger inom människans förmåga att kontrollera miljön, även om vi förstås kan påverka den. Utifrån detta perspektiv blir målet att istället för att kontrollera miljön minska människans påverkan och samtidigt bygga upp förmågan att anpassa sig till en rad olika möjliga framtider. Detta tema kan sammanfattas i frågan om människan kan förutse och kontrollera miljön eller inte.

Gemensamt för dessa teman finns en spänning mellan olika sätt att berätta om hållbar utveckling. Vilka sätt som är rätt har inget givet svar och det finns inget neutralt sätt att berätta. Eftersträvansvärt är att ett pluralistiskt lärande för hållbar utveckling blir såväl lärares som elevers kunskaper om och förmåga att bedöma rimligheten i flera olika perspektiv av stor vikt. Här finns en utmaning i att balansera engagemang mot kritisk distans.

Vi menar att eleverna alltid strukturerar den information de möter utifrån en berättelse, hur fragmenterad den än må vara. De har en mental infrastruktur. Därför väcks frågan om vilka typer av berättelser vi vill att eleverna skall få med sig från mötet med hållbarhetsfrågor i skolan. Vilka är de viktiga kontexterna, vilka är konfrontationerna och vilka vägar finns mot en hållbar upplösning? För att återanvända Kemps (2005) resonemang; hur bör vi lärare utmana och omstrukturera våra och elevernas berättelser?

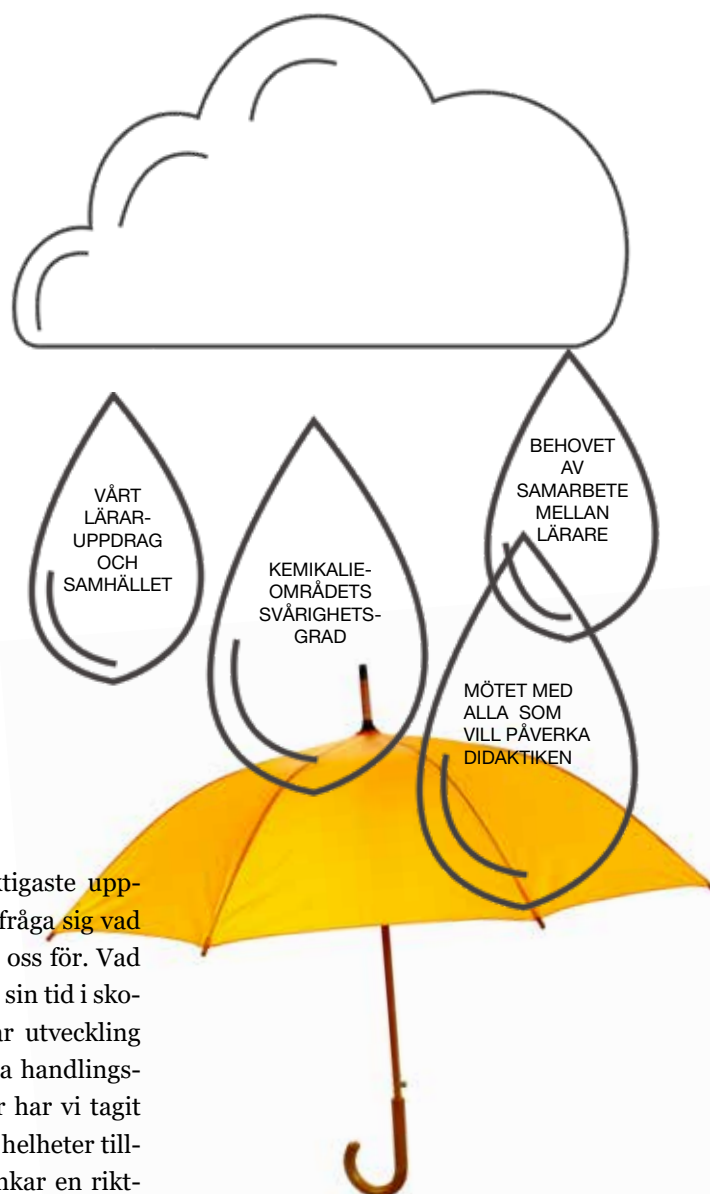


Det finns inget neutralt sätt att berätta.



## Lärarstödet och den professionella läraren

Alla lärarstöd bör i slutändan förstås i ljuset av den professionella lärarens roll. I arbetet med EPOSEA-modellen och berättelserna har vi uppmärksammat fyra utmaningar som påverkar lärares möjligheter till god undervisning om kemikalier i vardagen.



**Läraryppdraget.** Vilken är lärarens viktigaste uppgift? Ett sätt att hitta sitt eget svar är att fråga sig vad vi hoppas på att elever skall komma ihåg oss för. Vad skall de berätta om oss som lärare och om sin tid i skolan? Inom ramen för lärande för hållbar utveckling utgår det här materialet ifrån att utveckla handlingskompetens för hållbar utveckling. Därför har vi tagit fram EPOSEA-modellen för att tänka om helheter tillvaron och berättelser för att ge dessa tankar en riktning.

### Skolan som opinionsbildande arena.

Den andra utmaningen är att skolan blivit en arena där många aktörer idag konkurrerar med lärarna om att definiera vad god undervisning är. En lång rad aktörer utanför skolan ser utbildning som en nyckel i sitt arbete med hållbar utveckling. Därför överöses lärarna av förslag på undervisningens innehåll och genomförande. Alla dessa röster gör det särskilt viktigt att pedagogerna i klassrummet själva formulerar ett konstruktivt förhållningssätt till koncepten 'hållbar utveckling' och 'lärande för hållbar utveckling'.

Först med en egen professionell röst kan lärare skapa en självständig relation till Förenade Nationerna, Världsnaturfonden WWF, Naturskyddsföreningen, Svenskt Näringsliv, Coca-cola m.fl. Lärarstödet syftar alltså både till skapandet av en egen röst i frågor om lärande för hållbar utveckling men också till att visa hur svåra frågor om kemikalier i vardagen kan hanteras genom att sätta in dem i en större berättelse om vilka vi är och vart vi är på väg.

### Hållbarhetsfrågornas komplexitet

En tredje utmaning är att hållbar utveckling förmodligen är skolans mest komplexa arbetsområde. Stor osäkerhet råder kring hur frågor om hållbar utveckling bör komma in i undervisningen och därmed vilka lärare som är mest lämpade att undervisa. Lärarna ser kraven i styrdokumentet och många känner att de saknar den kompetens som krävs för att göra något bra av det. EPOSEA-modellen sätter in hållbarhetsfrågor i en större berättelse som bättre motsvarar verklighetens komplexitet. Den helhetsbild som träder fram visar att hållbarhetsfrågorna berör alla. Vi måste undvika att frågan landar i knät på enbart NO-lärarna.

### Kemikalieområdets svårighet

Kemikalier är en förutsättning för vårt moderna samhälle. Vi lärare måste hjälpa våra elever till en nyanserad förståelse av vilken roll kemikalierna spelar för vårt sätt att leva, vilka risker vi tar och vilka vi kan undvika. Vi måste också fråga oss vilka risker vi är beredda att ta för vår livsstils skull och vilka aktörer som fattar beslut i dessa viktiga frågor. Lärarstödet är efterfrågat eftersom vi behöver lära om och vrida på perspektiven för att få de verktyg som behövs för att ta oss an begreppet "kemikalier".

Den fjärde utmaningen för undervisning kring kemikalier i vardagen är frågans snårighet. Lärarstödet ser kemikalier och deras användning som en hållbarhetsfråga, så tätt förknippat med samhällsfrågor att vi valt att pratat om 'kemikaliesamhället'. Här hjälper EPOSEA-modellen till för att vända det som kan ses som "en extra grej" i en snäv planering till en strategisk resurs i skolutvecklingen, genom att lyfta fram berättelser som didaktiskt verktyg.

Alla kemikalier bär på en berättelse – en berättelse som handlar om mänskliga drivkrafter och behov, om resursanvändning och resursbrist, om företag, politik och makt, om lek och stimulans, om minskat lidande, ökad livskvalitet, mer mat. Kemikaliernas berättelser visar att hela världen ryms i den lilla röda legobiten med "sex pluppar", i tandkrämen eller i springskon. Medborgares handlingskompetens förutsätter förmågan att själva kunna berätta om exempelvis kemikalier på ett meningsfullt sätt.

### EPOSEA och framtiden

Arbetet med det här lärarstödet startade i idén att skapa en utkiksplats för att bättre se vår samtid och förstå vart vi är på väg. Vår förhoppning är att EPOSEA-modellen kan hjälpa lärare och elever att strukturera tänkandet om aktuella frågor om miljö så väl som andra samhällsfenomen.

Genom att hjälpa elever ställa frågor kan modellen användas för att granska olika aktörers berättelser, se vad som lyfts fram men också ställa frågor om det som gömts eller glömts. Eleverna tränas samtidigt i att formulera sina egna berättelser vilket underlättar aktivt deltagande i samhällslivet.

Vår förhoppning är att materialet du har framför dig lägger grunden till ett utmanande och kreativt sätt att ta sig an hållbarhetsfrågorna, för dig, dina kollegor och för era elever.

Som sagt, vi får nog lära oss att leva med kemikalier och riskerna som följer med. Då gäller det att träna förmågan att sätta in dem i sammanhang som leder till handlingskompetens, som individ, yrkesverksam och samhällsmedborgare.



Tänka holistiskt och komplext

Vara aktiv aktör i sin samtid

Lära sig aktuell fakta

Förstå risker och ansvar

Vara kritisk

Se vilka bitar som saknas i andras berättelser

Lära för hållbar utveckling

## Epilog - Drömmar om en värld - tankar från Anders Jidesjö

Som liten kan man undra vad man ska få lära sig i skolan och vad som ska hända i nästa steg? Stora byggnader, stora rum, med plats för stora tankar. För mig blev det genom åren allt tydligare att kunskaper kan användas på olika sätt, för olika syften. Idag ser jag en värld där många får det bättre, en värld med många möjligheter, men också med spänningar och oro. På senare tid har jag funderat allt mer på hur utbildningens institutioner möter barn och ungdomar i en sådan samtid. På vad ska vi fästa uppmärksamheten för att hålla utbildningen i takt med tiden, så den upplevs som meningsfull och relevant?

Lärande sker överallt och hela tiden och bidrar till att bygga upp våra erfarenheter. Erfarenheterna ingår som förutsättningar för lärande när barn möter skolans sätt att organisera och hantera innehåll. Utanför skolan finns idag många aktörer som är flitiga och konkurrerar om barns uppmärksamhet. Här blir berättelser viktiga. Mängder av budskap florerar i sociala medier. Budskap som bidrar med viktiga element i våra erfarenheter, färgar våra upplevelser. Berättelserna är ofta skickligt inbäddade i strukturer med avsikt att fånga uppmärksamhet. Tempot är gärna högt och budskapen är ofta designade för att väcka snabba känsloreaktioner. Jag undrar vilka resurser individer använder för att hantera sådana flöden. Vilka slags förhållningssätt utvecklas av dem som följer flödet och vad i allt detta leder till bestående intryck, så det blir en del av vanor, rotade åsikter och så att det påverkar beteenden?

Jag menar att dessa flöden av information, som stimulerar kommunikation och formar sociala gemenskaper, idag är viktiga element i barns och ungdomars vardag. Den som idag vill föra fram ett budskap befinner sig därför oundvikligen inom dessa ramar. Aktörer som exponerar innehåll är ofta mycket intresserade av mottagares reaktioner av olika budskap, eftersom den är viktig för den fortsatta produktionen. Därför efterfrågas barns och ungas åsikter i högre utsträckning, de förväntas framföra sina perspektiv, åsikter och tankar. Det är troligt att intresset för sådana former av återkoppling kommer öka framöver.



En hel del av dessa verksamhetsformer skiljer sig från de traditioner som format dagens utbildningar. Innehållet i skolan finns återgivet i så kallade skolämnen. Typiska aktiviteter kan vara övningar, laborationer, genomgångar och läsning av texter för att utveckla en uppsättning centrala begrepp. Sådana verksamheter kräver koncentration, disciplinering, lågt tempo, eftertanke och reflektion. Sådant lärande kan många gånger upplevas som frustrerande och mödosamt eftersom det tar tid. Det går inte heller bara att klicka bort om man skulle tröttna på det.

Jag tror att en stor del av utbildningens utmaningar rör sig kring ungdomskultur, identitet och de modeller för kommunikation som livnar sig på barns och ungas involvering. Jag tror att subtila mekanismer i samhällsutvecklingen orsakar dessa förhållanden. Med en sådan betraktelse på lärares arbete och elevers lärande följer några viktiga insikter. En del av relationerna till de problem som kan uppstå i möten mellan lärare och elever står inte att finna i utbildningens traditioner. Det betyder också att delar av lösningar till identifierade problem, inte står att finna i skolans inre liv. Den som så att säga letar inåt för att göra justeringar i arbetssätt eller uttrycker iver för att upprätta tjugiga dokument, som beskriver innehåll eller utveckling, kanske blir förvånad när sådana åtgärder inte biter på elevers koncentration och intresse.

Vägar till koncentration går via mening och relevans, men tar sig olika uttryck i olika delar av utbildningssystemet. Det är uppriktiga svar till frågor som ”varför ska jag lära mig det här?”, som utgör viktiga element för en sådan utveckling. Utbildningen ska förbereda för deltagande genom att hjälpa individer ta del av sådant som är viktigt i kulturen. Därför behöver de som arbetar med utbildning fortlöpande kompetensutveckling, för att förstå något av karaktären hos det innehåll som är föremål för undervisningen och lärandet. Man behöver förstå något om vad kunskapen skall användas till, alltså var innehållet hör hemma. Vilka frågor är det modeller, begrepp och teorier hjälper oss att besvara och vilka olika betydelser innehållet haft i samhällsutvecklingen. För att hitta svar till sådana frågor behöver blicken vändas utåt, mot samhällsliv i bred mening. Först då kan vi förstå något om de olika roller som innehållet kan spela och därefter introducera det för elever på olika nivåer. Kunskapen blir meningsfull när den kopplas till användning.

Det innebär att hjälpa individer ta del av viktiga kulturyttringar utifrån målsättningen att varje individ får bilda sig en egen åsikt kring hur kunskaper borde användas. Då vilar utbildningen i demokratiska värderingar.

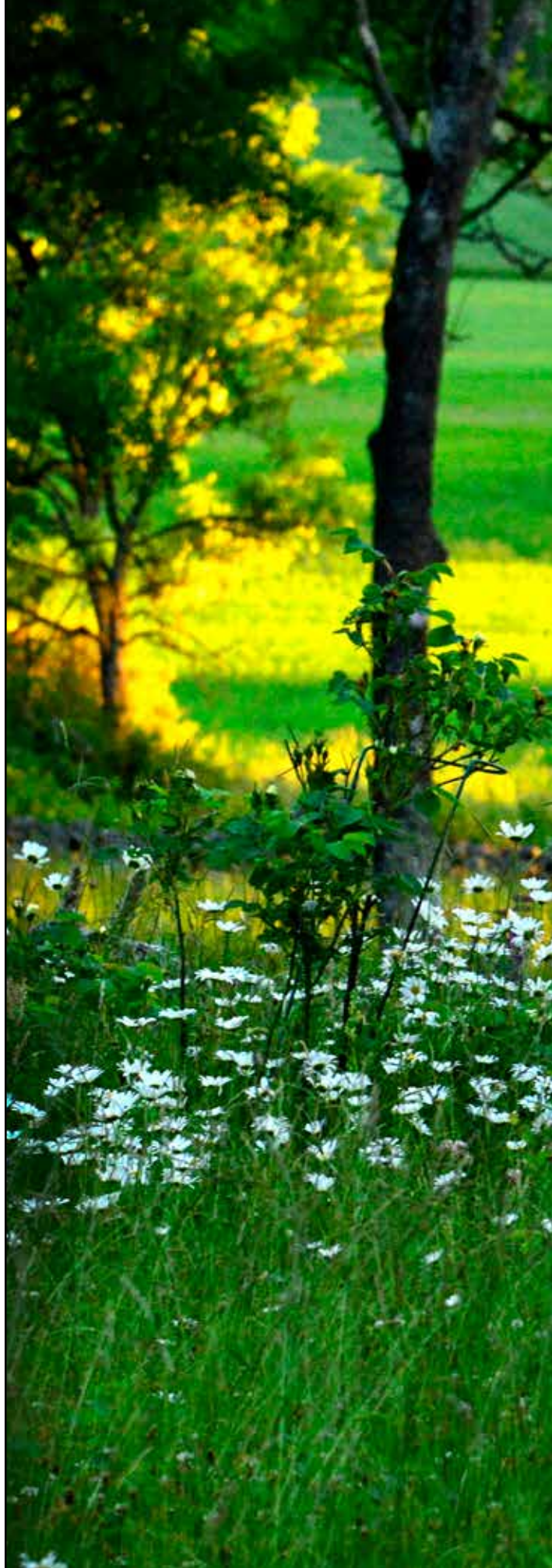
Tänk då, om det är så, att mycket av det innehåll som är beskrivet som föremål för undervisning och lärande i skolan, utvecklades kring traditioner som var viktiga för ett tidigare samhällsprojekt, nämligen att bygga och konstruera välfärd. Läroplansreformer kännetecknas nämligen av att i princip aldrig ta bort innehåll. Istället försöker man uppdatera utbildningen i relation till samhällsutvecklingen genom att lägga till nytt innehåll. Lärare uppfattar därför ofta reformer som att tillägg görs på befintliga skolämnen och deras strukturer, och som konkurrerar om plats och tid med tidigare innehåll, eftersom tiden inte utökas för genomförandet. Lärares reaktioner blir därför ofta att mer och mer ska göras, på samma tid och de får inte alltid uppskattning för idogt arbete. Dessa förhållanden kan förstärka att lärares uppmärksamhet dras inåt i skolstrukturerna, istället för utåt mot samhällsliv. Det kan i sin tur leda till att andra upplever att skolan är en sluten institution, att det är svårt att nå fram till lärare eller finna vägar till skolutveckling som spelar roll. I värsta fall börjar aktörer gnälla om skolan och de tillkortakommanden som upplevs och utbildningen kan då bli som en arena för grinollar och gnällspikar, som kanske aldrig satt sin fot i verksamheten annat än som elever, eller som föräldrar. Ingen vinner på en sådan utveckling. Sådana situationer orsakas av systemfel. Där är alla förlorare.

Min poäng är inte att utbildningens inre liv, i form av till exempel planer, bedömning och betyg, inte spelar roll. Det inre livet måste hanteras. Planerna handlar ofta om utbildningens målsättningar. Min poäng är att verktygen för att åstadkomma mening och relevans, som är viktiga element för de processer som leder till målsättningarna, inte står att finna i det inre livet. Lärares arbete behöver därför också förbindelse med samhällsliv. Det finns mycket som tyder på att utbildningen tappat sådana relationer under andra hälften av 1900-talet. Att återupprätta dessa handlar om att utveckla berättelser, som griper tag i dessa traditioner, belyser dem, och beskriver dem. Utifrån sådana berättelser kan tankarna ta spjörn för att förstå något om innehållets hantering för uppdaterade målsättningar.

Här hjälper lärarstödet EPOSEA-modell till med en struktur för sådana berättelser genom att underlättar en bred syn på olika utmaningar och koppla dem till handlingskompetens. FN:s bud i dagens utveckling är att våra samhällen behöver ställas om från utveckling till hållbar utveckling. Utbildningen behöver därför ställas om från utbildning för utveckling, till utbildning för hållbar utveckling, ett arbete som idag genomförs via UNESCO.

Sverige har varit särskilt aktivt i detta arbete och skrivit fram detta som målsättningar för hela utbildningssystemet. Vad dessa inriktningar innebär för aktiviteter och innehållets hantering på olika nivåer, är en stor del av mödan. Några kallar detta för att utbildningen behöver en transformativ inriktning. Systemet behöver så att säga kopplas om och verksamhetsformerna behöver hanteras i relation till ett nytt syfte. Ett sätt att göra detta konkret, mer begripligt och hanterbart är att utveckla berättelser, narrativ, som fångar karaktären och beskriver något om vad ett innehåll har för karaktär, vad det ingår i, och varför det spelar roll att kunna något om det. På så vis skulle utbildningen kunna återupprätta starkare förbindelser med samhällsliv och ungdomskultur. Jag tror inte man ska romantisera dessa frågor. Det har betydelse att unga individer får träffa vuxna och diskutera viktiga saker. Jag kan inte föreställa mig något viktigare, än att delge kommande generationer en tro på en bättre värld, att hjälpa dem förstå något om att det spelar roll vad man lär sig, och hur kunskaperna kan användas!

*Anders Jidesjö, Fil.Dr.,  
Linköpings Universitet*



# Litteraturförteckning

- 2016, N. M. (u.d.). Nobelprize.org. Hämtat från [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1948/muller-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1948/muller-bio.html)
- Almers, E. (2009). Handlingskompetens för hållbar utveckling - tre berättelser om vägen dit. Jönköping: Jönköpings högskola.
- Andrews, D., & Hull, D. (2009). Storytelling as an instructional Method: Descriptions and resarech question. The interdisciplinary journal of problem-based learning, 6-23.
- Bauman, Z. (2001). Det individualiserade samhället. Göteborg: Didalos.
- Bavington, D. (2010). Managed annihilation : an unnatural history of the Newfoundland cod collapse. Vancouver: UBC Press.
- Beck, U. (1992). Risk Society - Towards a New Modernity. London: Sage Publications Ltd.
- Burmeister, M., Raush, F., & Eilks, I. (2012). Education for sustainable development (ESD) and chemistry education. Chemistry Education Reserach, 59-68.
- Dahlbeck, J. (2014). Hope and fear in education for sustainable development. Critical studies in education, 154-169.
- DN. (den 06 11 2003). DN. Hämtat från <http://www.dn.se/nyheter/politik/margot-wallstrom-har-gift-i-blodet/>
- Economist. (den 26 05 2011). Welcome to the Anthropocene. The Economist.
- Ekman, I. (2004). Livsberättelser och språk. i C. (. Scott, Berättelsens praktik och teori: narrativ forskning i ett hermeneutiskt perspektiv (ss. 15-24). Lund: Studentlitteratur.
- Giddens, A. (1997). Modernitet och självidentitet. Självet och samhället i den senmoderna epoken. Göteborg: Didalos.
- Globala-skolan. (u.d.). Lärande för hållbar utveckling: Den Globala Skolans rapport om lärande för hållbar utveckling i styrdokument för förskola och skola.
- Haikola, S. (2012). Bortom kontroll?: Den svenska kemikalieövervakningens logik. Linköping: LiU Press.
- Hartings, M., & Fahy, D. (2011). Communicating chemistry for public engagement. Nat. chem, 674-677.
- Harvey, M., Quilley, S., & Beynon, H. (2002). Exploring the Tomato: Transformations of Nature, Society and Economy. Edward Elgar Publishing Ltd .
- Ideland, M., & Cleas, M. (2015). Governing 'eco-certified children' through pastoral power: critical perspectives on education for sustainable development. Environmental education reserach, 173-182.
- Ideland, M., & Malmberg, C. (2015). Governing 'eco-certified children' through pastoral power: critical perspectives on education for sustainable development. Environmental education reserach, 173-182.
- Jickling. (1994). Why i dont want my children to be educated in ESD.
- Jickling, B., & Wals, A. (2012). Debating Education for Sustainable Development 20 years after Rio. ESD in Higher Education, the professions and at home, 49-57.
- Kellervik, U. (2011). Ond kemi: Berättelser om människor mord och molekyler. Fri tanke förlag.
- Kemiinspektionen. (2010). Kemisk industri ur ett ekonomiskt perspektiv - Utvecklingstendenser i världen, EU och Sverige 2010.
- Kemikalieinspektionen. (2007). Barn och kemiska hälsorisker - förslag till åtgärder. Sundbyberg: Kemikalieinspektionen.
- Kemp, P. (2005). Världsmdborgaren: Politisk och pedagogisk filosofi för det 21 århundradet. Göteborg: Didalos.
- Kopnina, H. (2012). Education for sustainable development (ESD): the turn away from 'environment' in environmenatal edication? Environmental Education Reserach, 699-717.

- Lourdel, N., Gondran, N., Laforest, V., Debray, B., & Brodhag, C. (2007). Sustainable development cognitive map: a new method of evaluating student understanding. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 170-182.
- Lourdell, e. a. (2007).
- McKeown, R. (2006). Education for sustainable development toolkit. UNESCO.
- McNeill, J. (2000). Something New under the sun.
- Monastersky, R. (2015). Anthropocene: The human age. *Nature*, 144-147.
- Morgensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach. *Environmental education research*, 59-76.
- Nature. (den 18 Maj 2011). The human Epoch. *Nature*.
- Naturskyddsföreningen. (2012). Guidehandledning: Guida om miljögifterna omkring oss.
- NPIC. (2000). National Pesticide Information Center .  
Hämtat från <http://npic.orst.edu/factsheets/archive/ddttech.pdf>
- Ragnar, M. (2001). Vad är en kemikalie? *Kemivärlden med kemisk tidskrift*, ss. 63,65.
- Ricoeur, P. (2002). En hermeneutisk brobygger. *Tekster/av Paul Ricoeur*. Århus: Klim.
- Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1995). *Knowledge and Memory: The real story*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schellnhuber, H.-J. (Artist). (den 25 Maj 2016). The nonlinearity of the climate challenge. Linné Hall, The Royal Swedish Academy of Sciences (KVA), Stockholm .
- Sjögren, H. (2016). Sustainability for Whom. The politics of imagining. Linköping: LiU Press.
- Smil, V. (2004). *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production*. Cambridge MA: MIT Press.
- Smil, V. (2011). Nitrogen cycle and world food production. *World Agriculture*, ss. 2:9-13.
- UNCED. (1992). Agenda 21.
- UNDP. (2015). <http://www.globalamalen.se/>. Hämtat från Globala målen för hållbar utveckling:  
<http://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-3-sakerstalla-god-halsa/>
- UNEP. (2008). Global status of DDT and its alternatives for use in vector control to., (s. 31).  
Hämtat från Global status of DDT and its alternatives for use in vector control to:  
<http://www.pops.int/documents/ddt/Global%20status%20of%20DDT%20SSC%2020Oct08.pdf>
- UNESCO. (2005). World decade for education for sustainable development.
- Östman, L., Sandell, K., & Öhman, J. (2003). *Miljödidaktik: Naturen, skolan och demokratin*. Lund: Studentlitteratur.

# Länk- och hänvisningsförteckning

<sup>1</sup> Se vidare i (Haikola, 2012)	10
<sup>2</sup> Materialens skönhet (del 2 om plast) är bra inspiration och fortbildning för lärare. <a href="https://urskola.se/Produkter/171094-Materialens-skonhet-Plast">https://urskola.se/Produkter/171094-Materialens-skonhet-Plast</a>	31
<sup>3</sup> Factors of production LEGO <a href="https://prezi.com/-vtotcv2aoqy/factors-of-production-lego-bricks/">https://prezi.com/-vtotcv2aoqy/factors-of-production-lego-bricks/</a>	31
<sup>4</sup> <sup>a</sup> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vB6lm27UnaE">https://www.youtube.com/watch?v=vB6lm27UnaE</a> Se gärna också Sariel visits LEGO <sup>4</sup> <sup>b</sup> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8xAxjzrKSs">https://www.youtube.com/watch?v=8xAxjzrKSs</a>	31
<sup>5</sup> <a href="http://www.lego.com/r/aboutus/-/media/about%20us/media%20assets%20library/progress%20report/lego_group_responsibility_report_2013.pdf">http://www.lego.com/r/aboutus/-/media/about%20us/media%20assets%20library/progress%20report/lego_group_responsibility_report_2013.pdf</a>	31
<sup>6</sup> <a href="https://www.lego.com/en-us/aboutus/news-room/2015/february/investment-in-offshore-wind-farm-lands-first-power">https://www.lego.com/en-us/aboutus/news-room/2015/february/investment-in-offshore-wind-farm-lands-first-power</a>	31
<sup>7</sup> <sup>a</sup> <a href="http://www.plasticsnews.com/article/20140218/NEWS/140219915/lego-looking-for-a-sustainable-replacement-for-abs">http://www.plasticsnews.com/article/20140218/NEWS/140219915/lego-looking-for-a-sustainable-replacement-for-abs</a> men också	31
<sup>7</sup> <sup>b</sup> <a href="http://kontakt.naturskyddsforeningen.se/org/naturskyddsforeningen/d/abs-plast/">http://kontakt.naturskyddsforeningen.se/org/naturskyddsforeningen/d/abs-plast/</a>	31
<sup>8</sup> <a href="http://colorants.lanxess.com/en/products-applications-cl/product-search/macrolex/1/?tx_editfiltersystem_pi1%5Bname%5D=Macrolex">http://colorants.lanxess.com/en/products-applications-cl/product-search/macrolex/1/?tx_editfiltersystem_pi1%5Bname%5D=Macrolex</a>	31
<sup>9</sup> <a href="https://www.lego.com/en-us/aboutus/news-room/2015/june/sustainable-materials-centre">https://www.lego.com/en-us/aboutus/news-room/2015/june/sustainable-materials-centre</a>	31
<sup>10</sup> <a href="https://www.google.se/maps/@55.7326409,9.1223101,3a,75y,90t/data=!3m6!1e1!3m4!1sHhKGFN0nrRse9z8h-OHlig!2e0!7i13312!8i665">https://www.google.se/maps/@55.7326409,9.1223101,3a,75y,90t/data=!3m6!1e1!3m4!1sHhKGFN0nrRse9z8h-OHlig!2e0!7i13312!8i665</a>	32
<sup>11</sup> <sup>a</sup> UNEP Blir världen bättre 2014 <a href="http://www.millenniemaalen.nu/bvb/wp-content/uploads/sites/2/2014/05/BVB_Final.pdf">http://www.millenniemaalen.nu/bvb/wp-content/uploads/sites/2/2014/05/BVB_Final.pdf</a>	34
eller FN-förbundet <sup>11</sup> <sup>b</sup> <a href="http://varldskoll.se/">http://varldskoll.se/</a>	34
<sup>12</sup> <a href="https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2013/jun/12/lego-faces-getting-angrier-study">https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2013/jun/12/lego-faces-getting-angrier-study</a>	35
<sup>13</sup> Bruk och missbruk av naturens resurser, Monitor 21 2009 Naturvårdsverket	38
<sup>14</sup> Valet av just "storebror" var långtifrån självklar. Det som avgjorde var dels att rollfördelningen gav det medvetet könsneutrala yngre syskonet en chans att med sina kunskaper kunna hjälpa någon som brukar vara den som vet.	42
<sup>15</sup> Stycket pekar på ett problem som kan uppstå när elever får information om olika problem miljö och hälsofrågor utan att dessa sätts in i ett sammanhang som är kopplat till rimliga åtgärder.	42
<sup>16</sup> Stycket ger berättelsen ett avstamp i den osäkerhet och oro som många känner för miljöproblem. Syftet är inte att skrämna eleverna utan att peka på hur bristen på kunskap om exempelvis kemikalier lätt leder till svart-vita bilder risker och lösningar. Den utgångspunkten motiverar huvudpersonen och hans kompisar att sätta sig in i ett svårt kunskapsområde för att lösa ett konkret problem.	42
<sup>17</sup> Begreppet "Spolängest" används i det här lärarstödet för att sätta namn på den oroskänsla och brist på handlingskompetens som många känner inför miljö och hälsofrågor. Eftersom begreppet inte har någon given innebörd är det användbart.	42
<sup>18</sup> Stycket är tänkt att ge en utgångspunkt för en diskussion om värdet och användbarheten av olika typer av kunskap och vilka kunskaper som behövs för att lösa det aktuella problemet.	42
<sup>19</sup> Grundläggande information om Kemi, genomgångar och övningar finns på <a href="https://www.studi.se/">https://www.studi.se/</a>	42
<sup>20</sup> Kapitlet om hemdetektiverna syftar till att öka elevernas kompetens att undersöka sin egen omgivning och få vetskap om hur exponerade vi är. Här kommer eleverna möta de svåra begrepp som ofta finns i innehållsförteckningar eller i miljöanalyser av hushåll. De kommer att definiera begreppet kemikalie och de kommer att behöva ta ställning till information om risker.	42
<sup>21</sup> Här är ett bra tillfälle att diskutera koncentrationer och deras betydelse för hur farligt ett ämne är och inte. En översikt över kemiska varningssymboler finns här <a href="http://www.kemi.se/vagledning-for/konsumenter/markning-och-farosymboler">http://www.kemi.se/vagledning-for/konsumenter/markning-och-farosymboler</a>	44
<sup>22</sup> Se <a href="http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov">pubchem.ncbi.nlm.nih.gov</a> Sök på Lyril	44
<sup>23</sup> I detta sammanhang ska eleverna uppmärksammas på de dolda kemikalierna som finns i ett hem. Det går inte att läsa på en innehållsförteckning vilka kemikalier som sprids från mobilladdaren, eller från madrassen. Hur gör man då?	44
<sup>24</sup> Att köket är nyrenoverat kan kopplas till en diskussion om hur nya möbler och elektronik påverkar koncentrationerna av "dolda kemikalier" i ett rum. Kampanjen Håll Sverige rent har en övning kring detta. <a href="http://www.hsr.se/sites/default/files/material_pdf/giftfri_miljo.pdf">http://www.hsr.se/sites/default/files/material_pdf/giftfri_miljo.pdf</a>	44
<sup>25</sup> Denna lista av kemikalier kan med fördel diskuteras. Det kan vara intressant att diskutera om listan ska utformas i någon form av tabell där eleverna ska fylla i farosymboler, gränsvärden för exponering (mängdfrågan är ju oerhört viktig att ha koll på när det gäller kemikalier kom ihåg resonemanget om botulin och salt!), användningsområde i hemmet, och egenskaper. När tabellen är färdig kan de olika kemikalierna grupperas och värderas.	44
<sup>26</sup> Här finns en bra utgångspunkt för att diskutera substitutionsprincipen. Se övning.	44
<sup>27</sup> Stycket kan verka skrämmande. Tanken är att det skall knyta an till information eleverna möter i media. I övningarna som hör till nyanseras detta baserat på bättre kunskap.	45
<sup>28</sup> Eleverna kan redan här i berättelsen börja fundera på begreppet substitution. I kemikaliesammanhang används begreppet som en precisering av försiktighetsprincipen (förklaras i DDT-berättelsen), och det innebär att miljöfarliga kemikalier ska bytas ut mot miljövänligare. Tanken följs upp under 3:4 där vi under lärarhandledningensdelen rekommenderar en diskussion kring substitution.	45
<sup>29</sup> Här kan man väcka frågor om hur jeans färgar av sig på möbler, många soffor är idag vita och jeans mörka, vilket färgar av sig! Varför har butiksbiträden handskar på sig när de viker ihop kläder? Den som vill kan koppla det till handlingskompetens. En rekommendation är att tvätta nya kläder 7 gånger innan de används. Det går också att koppla vidare till det större sammanhanget. Var tar kemikalierna som tvättas ur kläderna vägen?	46
<sup>30</sup> Ett besök på det lokala vattenreningsverket kommer att visa att bla. kemikalien nonylfenol finns i avloppsvattnet.	46
<sup>31</sup> Här går det att koppla till en diskussion om användningen av ordet "naturligt". Vad menar vi egentligen med att något är naturligt?	46



32	Fast det slirar på sanningen utifrån definitionen av kemikalier som något som framställs inom industrin. Kemi och kemikalier finns ju annars i allt. Dessutom användes kemikalier systematiskt under medeltiden som exempelvis vid tjärtillverkning, färgning, garvning etc.	46
33	Stycket är till för att eleverna (med stöd i deras tidigare studie av hemmet) skall börja fundera på hur samhället skulle se ut utan kemikalier.	46
34	Nu är det ju inte bara i plast som kemikalier används för att på konstgjord väg lösa olika problem och önskingar som människor har. Kanske är det så att ett av plastens stora problem är att den är så billig. Till skillnad från andra material kan vi lösa hejdlöst med den. Samtidigt är en av dess fördelar, att den inte bryts ner, också dess nackdel. Här har vi skapat ett material som vi inte har en kulturell förberedelse för att hantera. Resultatet är bland annat att ca 13 miljoner ton plast årligen hamnar i haven.	46
35	<a href="https://www.tekniskamuseet.se/lar-dig-mer/industrihistoria/plasthistoria/">https://www.tekniskamuseet.se/lar-dig-mer/industrihistoria/plasthistoria/</a>	46
36	Stycket syftar till att hjälpa eleverna komma igång och formulera frågor kring en mindre fördjupning om kemikaliernas historia. En tanke är att visa på vikten att koppla ihop frågorna med vilken typ av kunskap som behövs för att lösa det specifika problemet med att övertyga brodern.	46
37	(Smil, Nitrogen cycle and world food production, 2011)	46
38	Stycket syftar till att visa hur kunskapen om kemikalier och deras roll i samhället kan kopplas samman med ämnen som exempelvis Historia.	46
39	Stycket syftar till att visa eleverna att de, för att sätta in kemikalier i ett helhetsperspektiv, måste se både deras positiva och negativa sidor. Bland annat kemikalier leder till att vår moderna livsstil innebär att vi måste leva med risker och att en viktig fråga att fundera över är hur dessa risker skall hanteras. Många menar att ett samhälle där vi har total kontroll över kemikalierna är en utopi.	47
40	Stycket syftar till att introducera begreppet risksamhälle som ett sätt att diskutera risker och samtidigt koppla samman detta med kunskap som en viktig resurs för den som vill forma sitt eget liv. Kunskap är coolt!	47
41	Stycket pekar på en väg ut ur de risker som okunskap för med sig. Kunskap om kemikalier ger möjligheter att förstå sin omgivning och själv ta ställning till exempelvis vilket hårvax man vill använda eller för den som tänker ytterligare ett steg, om just den frisyren är så viktig.	47
42	Stycket syftar till att lyfta in två perspektiv i diskussionen om ansvar. Hur ser balansen ut mellan individen som har inflytande via konsumtionsval, myndigheter som kan kontrollera, riksdagen som lagstiftar och producenter som väljer produktionsmetoder och råvaror?	49
43 <sup>a</sup>	<a href="http://www.naturvardsverket.se/">http://www.naturvardsverket.se/</a> ,	55
43 <sup>b</sup>	<a href="http://www.kemi.se/">http://www.kemi.se/</a>	55
44	<a href="http://www.ivl.se/toppmeny/om-ivl/ivls-historia/teckomatorp.html">http://www.ivl.se/toppmeny/om-ivl/ivls-historia/teckomatorp.html</a>	58
45 <sup>a</sup>	<a href="http://fof.se/textruta/kvicksilverkatastrofer%20">http://fof.se/textruta/kvicksilverkatastrofer%20</a>	58
45 <sup>b</sup>	Ett otäck videoklipp finns på Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ihFkyPv1jtU">https://www.youtube.com/watch?v=ihFkyPv1jtU</a>	58
46	<a href="http://loostrom.com/kosov/utskriftpdf/olyckor.pdf">http://loostrom.com/kosov/utskriftpdf/olyckor.pdf</a> s.18-19	58
47 <sup>a</sup>	Några miljömärken på skönhetsprodukter finns här <a href="https://se.oriflame.com/beautyedit/health-beauty/six-sustainability-symbols-you-should-know">https://se.oriflame.com/beautyedit/health-beauty/six-sustainability-symbols-you-should-know</a> och <sup>47<sup>a</sup></sup> <a href="https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Kosmetika-och-hygienprodukter/Markning/">https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Kosmetika-och-hygienprodukter/Markning/</a>	60
48	För att undvika svart-vita skildringar bör kartläggningen här visa att det finns många olika intressen och att det finns olika typer av handlingsutrymmen. Huvudpersonerna behöver hitta en väg att bli aktörer även om de i nuläget inte har så stor makt att påverka något. Hur skall de kunna bli aktörer?	60
49	På <a href="http://www.urskola.se">www.urskola.se</a> finns mängder av ytterligare inspiration till lärande för hållbar utveckling.	62

## Källhänvisningar

### Källor:

- Naturskyddsföreningens dammrapport  
[http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/dammrapport\\_sv\\_121217.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/dammrapport_sv_121217.pdf)
- Naturskyddsföreningen. 2011 Rädda mannen – miljögifter påverkar fertilitet och utveckling, Stockholm  
[http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/Rapport\\_R%C3%A4dda%20Mannen.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/Rapport_R%C3%A4dda%20Mannen.pdf)
- Magnér, J. et al. 2016 Exponering för bekämpningsmedel från kosten. IVL Svenska miljöinstitutet, Stockholm  
<https://www.coop.se/PageFiles/429812/Coop%20Ekoeffekten%20Rapport.pdf>
- Bygg giffritt  
<http://www.radron.se/artiklar/bygg-giffritt/>
- Naturvårdsverket -Miljögifter  
<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/>
- Tekniska verken rengöring avloppsvatten  
[https://www.tekniskaverken.se/tjanster/vatten/avloppsvatten/avloppsreningsverk/?\\_t\\_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfG==&t\\_q=nykvärnsverket&t\\_tags=language:sv&t\\_ip=79.138.83.34&t\\_hit.id=TekniskaVerken\\_Web\\_Models\\_Pages\\_ArticlePage/\\_ea559a78-a0a6-44bf-b481-97e58172ba01\\_sv&t\\_hit.pos=10](https://www.tekniskaverken.se/tjanster/vatten/avloppsvatten/avloppsreningsverk/?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfG==&t_q=nykvärnsverket&t_tags=language:sv&t_ip=79.138.83.34&t_hit.id=TekniskaVerken_Web_Models_Pages_ArticlePage/_ea559a78-a0a6-44bf-b481-97e58172ba01_sv&t_hit.pos=10)
- Tekniska verkens miljörapport 2015  
[https://www.tekniskaverken.se/siteassets/tekniska-verken/miljo/miljorapport-nykvärnsverket\\_2015.pdf](https://www.tekniskaverken.se/siteassets/tekniska-verken/miljo/miljorapport-nykvärnsverket_2015.pdf)
- SwedWatch 2008 Den blinda klädimporten -Miljöeffekter från produktionen av kläder som importeras till Sverige.  
[http://www.swedwatch.org/sites/default/files/swedwatch\\_-\\_den\\_blinda\\_kladimporten.pdf](http://www.swedwatch.org/sites/default/files/swedwatch_-_den_blinda_kladimporten.pdf)
- Greenpeace - dirty laundryreport  
<http://www.greenpeace.org/sweden/Global/sweden/miljogifter/dokument/2011/dirty-laundry-report-2.pdf>
- PFAS - Kemikalieinspektionen  
<http://www.kemi.se/om-kemikalieinspektionen/verksamhet/handlingsplan-for-en-giftfri-vardag/hogfluorerade-amnen-pfas>
- Kemins historia Youtube  
<https://www.youtube.com/watch?v=4tGWqkJT7FQ>
- Kemins historia Youtube - kortversion  
<https://www.youtube.com/watch?v=uaY00PX9LVA>



# Bilagor för undervisning

Bilaga 1 - Arbetsmaterial - till berättelse 2 om LEGO	92-97
Bilaga 2 - Pedagogisk planering - Lärande för Hållbar Utveckling	98-100
Bilaga 3 - Släkträd	101
Bilaga 4 - Karta över transporter	102



# Bilaga 1 Arbetsmaterial - LEGO® leksaker

## LHU – berättelsen om LEGO® klossar

Du har just fått höra början på en berättelse som handlar om en rymdvarelse som kommer till jorden. Rymdvarelsen undrar varför man leker.

Vad skulle du svara på det? (1:1)

---

---

---

Hur tycker du att rymdvarelsen ser ut?

Rymdvarelsen funderar över var LEGO® klossarna växer. Det är en bra fundering. Var kommer LEGO® klossarna ifrån, tror du? (2:2)

---

---

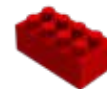
---

LEGO® klossarna är gjorda av plast. Var kommer plasten ifrån?

---

---

---



Titta på några LEGO<sup>®</sup> kartonger. Från vilka länder kommer kartongerna?

---

---

---

Titta på en karta och måla i några av länderna på en [världskarta](#) som du kan hitta via länken.



Vad tror du barn kommer att leka med i framtiden? (2:3)

---

---

---

Alla barn och vuxna har det inte lika bra på sina arbeten i alla länder. Kan du berätta om några olikheter?

---

---

---

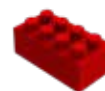
Vad tror du det behövs för att det ska bli skillnad på dessa platser?

---

---

---

Måla en bild på en leksak som du tror att barn kommer att leka med i framtiden.



2:4 Den stora rymdvarelse undrade om det var säkert att äta LEGO® biten eller om det var gift i den. Vad tror du?

---

---

---

Hur tror du att vi människor och vår miljö påverkas av att ta upp olja för att transportera till fabriker där LEGO® klossar tillverkas?

---

---

---

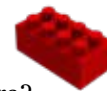
Vad kan du göra för att vår miljö ska må bra? (nedbrytbara)

---

---

---

Måla en bild på en leksak som du tror att barn kommer att leka med i framtiden.



2:5 När I, Kim och Simone leker med varandra lär de sig en del av varandra. Vad kan det vara?

---

---

---

Tycker du att LEGO® klossar behövs? Berätta varför tycker du så?

---

---

---

Vad tycker du är absolut nödvändigt att äga?

---

---

---

Vad skulle du kunna tänka dig att ge bort av dina leksaker till en främling eller rymdvarelse?

---

---

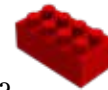
---

2:6 Hur tror du att rymdvarelserna och huvudpersonen kunde avgöra att de var snälla?

---

---

---



I många sagor och berättelser finns det goda och onda personer. Varför tror du att det är så?

---

---

---

Hur kommer det sig att LEGO® tillverkarna gör arga ansikten?

---

---

---

Hur skulle du rita ett ansikte på en av figurerna?

2:7 Rymdvarelsen vill ha LEGO® bitar i regnbågens färger och en LEGO® figur med rosa hår. Hur tror du att man kan göra för att få sådana?

---

---

---

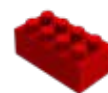
Om du går i en klädaffär...hur ser kill- och tjejkläder ut? Vilka färger och motiv har de?

---

---

---





Hur tror du att du kan göra skillnad om det är något du tycker är konstigt?

---

---

---

Rymdvarelserna får en present från Kim, Simone och huvudpersonen. Vad tror du att de skulle få från dem? Måla en bild.

2:8 Vad lekte dina föräldrar och morföräldrar med när de var små?

---

---

---

Vilken leksak leker du helst med?

---

---

---

Vad tror du att barn leker med om 100 år?

---

---

---

Måla ditt släktträd - se exempel bilaga 4.

# Bilaga 2 - Pedagogisk planering

## Lärande för Hållbar Utveckling

### LHU – berättelsen om LEGO® klossar

I skolan och i världen är det viktigt att ha förståelse för andra människor och sig själv i sin närmiljö. Det är viktigt att kunna respektera andra oavsett vad någon tror på eller hur den ser ut. Det är även viktigt att du förstår att du har möjlighet att göra skillnad, både i hur du beter dig och hur du bemöter andra människor eller vilka val du gör.

### Centralt innehåll Lgr 11

#### Samhällskunskap

- ”Skildringar av livet förr och nu ...” ”skildringar av familjeliv och skola. Minnen berättade av människor som lever nu”.
- Att flytta inom ett land och mellan länder. ...”orsaker och konsekvenser”
- Livsfrågor med betydelse för eleven, t ex gott och ont, rätt och orätt, kamratskap, könsroller, jämställdhet och relationer.
- Normer och regler i elevens närmiljö, t ex i skolan och sportsammanhang.
- ”Förutsättningar i natur och miljö...” ”vatten och klimat”
- Hemortens historia... ”kvinnors och mäns levnadsvillkor”
- Religioner och platser för religionsutövning i närområdet.
- ”Jordgloben, kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben...”
- ”Miljöfrågor utifrån elevens vardag...”
- ”Grundläggande mänskliga rättigheter...”
- ”Hur möten organiseras”
- ”Pengars användning och värde”
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

#### Biologi

- Betydelsen av mat, sömn och hygien, motion och sociala relationer för att må bra.
- ”Materials egenskaper ...”
- ”Människors användning och utveckling av olika material genom historien...” ”källsortering”
- Vattnets former: fast, flytande och gas. Övergångar mellan formerna: avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelning.
- ”Luftens grundläggande egenskaper...”

#### Kemi

- ”Enkla lösningar av blandningar och hur man kan dela upp dem i deras olika beståndsdelar...”

#### Fysik

- Enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystemet.

#### Svenska

- Att lyssna och återberätta i olika samtalssituationer.
- ”Beskrivande och förklarande texter” ...”faktatexter...”
- ”Texter som kombinerar ord och bild...”
- Ord och begrepp som används för att uttrycka känslor, kunskaper och åsikter.
- ”Hur ord och yttranden uppfattas...”

- Informationssökning i böcker, tidskrifter och på webbsidor för barn.
- ”Källkritik...”

## **Kunskapskrav, skolans värdegrund**

Du ska delta i diskussioner som främjar förståelsen för andra människor och visa förmåga till inlevelse. Delta i diskussioner med din nya kunskap som visar medvetenhet om det egna och det gemensamma kulturarvet i en kulturell mångfald. Visa förståelse och inlevelse i andras villkor och värderingar.

Du ska få möjlighet att utveckla förmåga att ta ett personligt ansvar.

## **Undervisning**

Du kommer att få en berättelse uppläst för dig. Utifrån berättelsen kommer du att;

- Samtala om berättelsens budskap
- Ta ställning i olika frågor
- Reflektera över förr och nu
- Undersöka världskartan
- Se på faktafilm
- Bygga vattenmolekyler
- Reflektera över vilken skillnad du kan göra
- Kombinera text med bild

## **Bedömning**

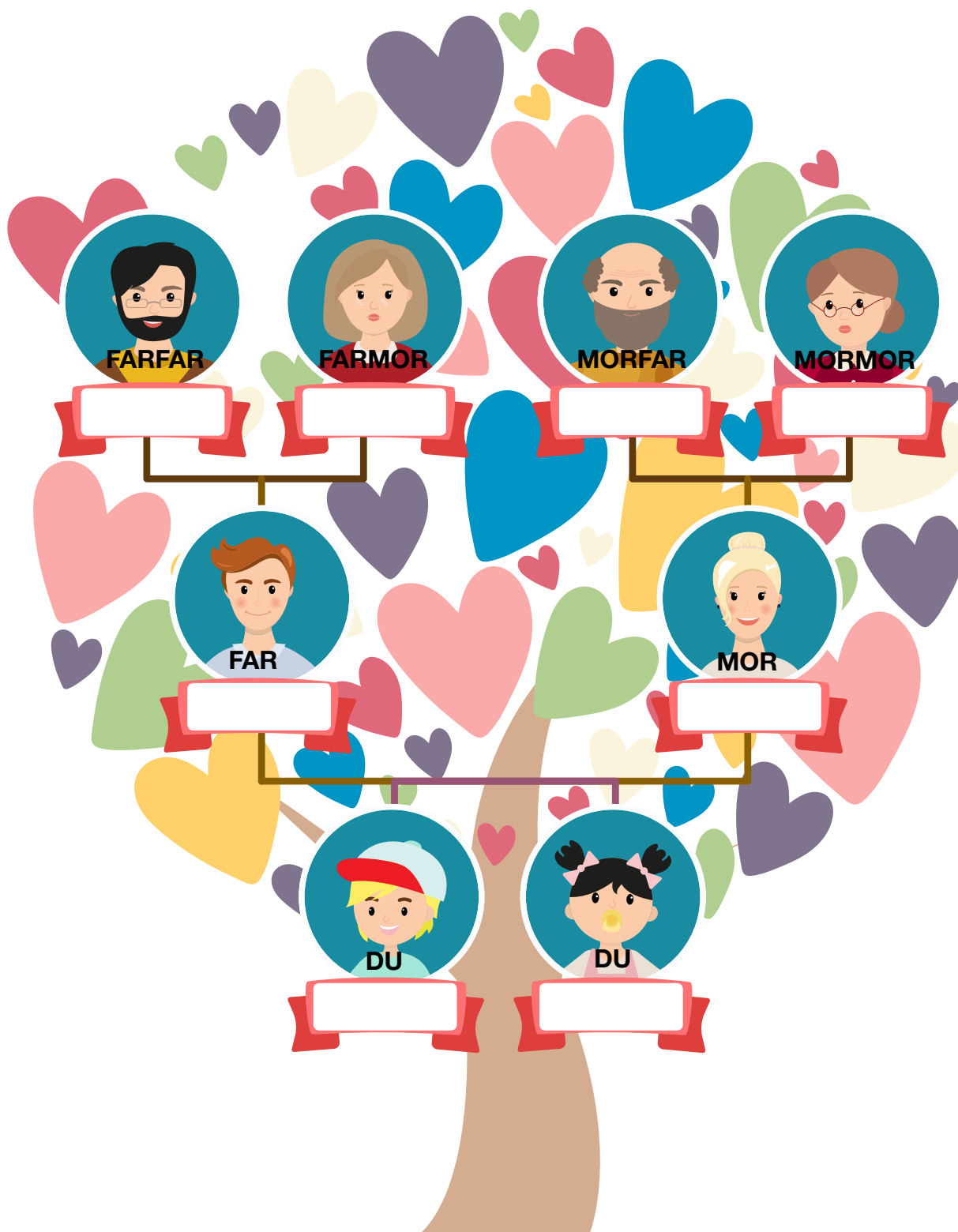
Vi kommer bedöma din förmåga att sätta in dina nya kunskaper i ett sammanhang som leder till handlingskompetens där du inser att du kan göra skillnad.

## **Från kursplanerna i no, so, matematik, svenska och teknik år 1 - 3**

- Eleven kan beskriva vad några föremål är tillverkade av för material och hur de sorteras.
- Eleven kan göra jämförelser mellan sina och andras resultat.
- Eleven dokumenterar sina undersökningar med hjälp av olika uttrycksformer och använder sig av dokumentationen i diskussioner och samtal.
- Eleven ska kunna berätta .... diskutera om några faktorer som påverkar människans hälsa.
- Eleven har grundläggande kunskaper om barnets rättigheter och visar det genom att ge exempel på vad de kan innebära i skolan och hemma.
- Eleven kan samtala om normer och regler i vardagen och kan ge exempel på varför de kan behövas.
- Eleven kan beskriva hur möten brukar organiseras och genomförs.
- Eleven kan ange orsaker till att människor flyttar från en plats till en annan och kan ge exempel på vad en flytt kan innebära för barn och familjer.
- Eleven kan beskriva hur olika handlingar i vardagen kan påverka miljön och ger utifrån detta förslag på hur man kan bidra till hållbar utveckling.
- Eleven kan samtala om elevnära livsfrågor.
- Eleven har grundläggande mänskliga rättigheter och barnets rättigheter, och visar det genom att ge exempel på vad de kan innebära i skolan och hemma.
- Eleven kan söka information om samhället och naturen genom enkla intervjuer, observationer och mätningar.
- Eleven gör enkla jämförelser mellan livet förr och nu utifrån människors berättelser och olika skildringar.
- Eleven kan samtala om elevnära frågor och ämnen genom att ge kommentarer och framföra egna åsikter.
- När eleven berättar om vardagliga händelser beskriver eleven dem så att innehållet tydligt framgår.
- Eleven kan dessutom vid olika slag av undersökningar i välkända situationer avläsa och skapa enkla tabeller och diagram för att sortera och redovisa resultat.

- Dessutom kan eleven på ett enkelt sätt beskriva och ge exempel på några hållfasta och stabila konstruktioner i vardagen, deras uppbyggnad och de material som används.
- Eleven kan föra enkla och till viss del underbyggda resonemang dels kring hur några föremål eller tekniska system i samhället har förändrats över tid och dels kring tekniska lösningars fördelar och nackdelar för individ, samhälle och miljö.

# Bilaga 3 - Släkträd



## Bilaga 4 - Karta över transporter

VIKTIGT är att kartan visar två av tre LEGO® fabriker i Europa, den tredje ligger i Ungern. I övrigt är det möjliga och rimliga leverantörer av olja, trä, kartong, plast och färgämnen som är synliga på kartan. Vi har inte hittat fakta om exakt vilka företag och vilka transportvägar som LEGO® företaget är beroende av. Dock är de viktiga resurserna med på kartan.







# Handling för hållbarhet

*En undervisningsmodell som stimulerar lärande för  
hållbar utveckling - med exempel från kemikaliesamhället.*

Lisa Carlsson och Ola Uhrqvist



**Linköping**  
Där idéer blir verklighet