

## Ekosystem, resurser och hållbar utveckling

Ammie Berglund och Mats Hansson, Katedralskolan, Uppsala

Anna Lodén, Dragonskolan, Umeå

Helen Forsgren och Katarina Ottander, Örnköldsviks gymnasium, Örnköldsvik

Christina Ottander, Umeå universitet, Umeå

Ämnet naturkunskap ska bland annat behandla ett centralt innehåll som handlar om resurser i form av resursutnyttjande, resursfördelning och konsumtion. Innehållet ska också behandla ekosystemtjänster, ekosystempåverkan och ekosystemens bärkraft. Detta ska också kopplas till hållbar utveckling. Här presenteras exempel och stödmaterial på hur detta centrala innehåll kan behandlas i naturkunskapsundervisningen utifrån olika SNI-upplägg. Materialet behandlar således ett ämnesinnehåll som främst finns i kurserna Naturkunskap 1a1 och 1b. En överblick av materialet och sidhänvisning till de olika undervisningsexemplen presenteras i tabellen nedan.

Övningens namn	Beskrivning	Sida
Hotade vatten	Rollspel om en hotad sjö eller vattentäkt.	4
Vattenkvalitet	Undersökning av vattenkvalitet med växter som bioindikatorer. Planering och genomförande av laborativ undersökning. Undersökning av vattnets hårdhet.	9 16
Ekosystemtjänster i stad och by	Autentiska frågor kring ekosystemtjänster i närmiljön.	19
Fyra generationer	Historisk och framtidblick på välfärd, livsvillkor, hållbar utveckling. Intervjustudie	22

Gymnasieelever har med sig kunskaper i naturvetenskap från grundskolan. Där har begrepp som ekosystem, fotosyntes, kretslopp och resurser behandlats, troligen ett flertal gånger. Det är därför viktigt för eleven i naturkunskapsundervisningen att uppleva en progression i sin kunskapsutveckling. Ett sätt att skapa progression är att arbeta med samhällsfrågor i undervisningen där eleverna får använda sina kunskaper. Elevens kunskaper får ett sammanhang och en funktion. Kunskaperna används för att förstå och skapa sig ökad förståelse kring samhällsfrågan de arbetar med i undervisningen. Till

exempel bearbetas fotosyntes och kretslopp när eleverna identifierar ekosystemtjänster i sin närhet. Vattnets kretslopp är involverat när eleverna diskuterar en hotad vattentäkt. Eleverna använder sina kunskaper i nya situationer och de utmanas då att utveckla sina kunskaper och förmågor än mer. Förhoppningsvis väcks inom SNI-undervisningen en nyfikenhet och ett behov hos eleverna att veta mer.

## Bakgrund

Människans livsstil och vår konsumtion påverkar planeten jorden. Det väcker frågor om hur vi ska (ut)nyttja resurserna och ekosystemen. Hur dessa sedan ska fördelas mellan människor och länder är stora och svåra frågor som kan behandlas på många sätt i undervisningen. I ett svenskt sammanhang finns det en risk att eleverna upplever sig som skyldiga till den miljöpåverkan som sker eftersom den svenska livsstilen ger stora ekologiska fotavtryck. Att eleverna blir satta i situationer där de upplever att deras sätt att leva är ifrågasatt och att de är "skyldiga" till de hållbarhetsproblem som vi har kan påverka deras lärande. Eleverna kan hamna i en försvarsposition. Därför är det viktigt att eleverna får uppleva en känsla av hopp och att det går att påverka hur framtiden kommer att se ut. Att eleverna utvecklar handlingskompetens är ett långsiktigt mål för undervisningen.

Gott kaffe, dricksvatten, nyttiga frukter, att jorden är odlingsbar och möjligheten att återhämta sig i en vacker skog är något som vi ofta ser som självklart. Ekosystemtjänster är grunden för människans liv på jorden och en förutsättning för vår välfärd. Ändå tar vi dessa tjänster ofta för givna och kanske inte ens är medvetna om dem. Genom att i undervisningen tala om och studera dessa tjänster synliggör vi för eleverna människans beroende av en fungerande natur. Eftersom människan (ut)nyttjar naturen så påverkas ekosystemen. Utvecklingen av vissa tjänster som t.ex. ökad livsmedelsproduktion har ofta skett på bekostnad av andra tjänster som t.ex. rening av vatten. Kunskap och medvetenhet om dessa tjänster är därför viktiga när vi fattar beslut.

En svensk forskare, Johan Rockström, har tillsammans med kollegor identifierat nio områden (*planetary boundaries*) som vi människor är beroende av att de fungerar för att vi ska kunna leva gott på planeten. De nio områdena är – klimat, havsförsurning, ozonskiktet, kväves och fosfors kretslopp, färskvatten, markanvändning, biologisk mångfald, luftpartiklar och kemiska föroreningar. Människans påverkan på dessa är betydande och enligt forskarna är två av dem redan överskridna, den biologiska mångfalden och fosfor och kväveanvändningen. Klimatförändringarna är också nära sin gräns. Att låta eleverna komma i kontakt med begreppet *planetary boundaries* och vad det innehåller är ett sätt att visa på människans beroende av naturen och också ett sätt att tydliggöra vår påverkan på planeten.

I stödmaterialet finns ett större område som behandlar vårt behov av rent vatten. Det är ett område som pekas ut som en av planetens gränser och kan också ses som en ekosystemtjänst. Att ha tillgång till dricksvatten av hög kvalitet är en viktig förutsättning för ett samhälle. I Sverige är förutsättningarna att erbjuda medborgare dricksvatten goda men det finns trots den stora tillgången på sjöar och generellt sett gott om grundvatten ändå hot mot dricksvattenkvaliteten. Det kan finnas andra intressen i en kommun som påverkar vattenförsörjningen. Exempelvis kan det vara så viktigt att bygga bostäder eller vägar i en kommun att man accepterar att en vattentäkt står under ökat hot. Men det vatten som förbrukas genom direkt vattenkonsumtion eller genom konsumtion av andra produkter påverkar inte bara förbrukningen av vatten i den egna närmiljön utan även i andra länder. Vattenkonsumtionen ger ett avtryck i förbrukningen av jordens resurser, ett globalt vattenfotavtryck. Även sådant som hur vattnet förpackas och transporteras är av betydelse för hushållningen med jordens resurser. Att dricka vatten förpackat i flaska eller kranvatten ger olika avtryck i resursförbrukningen. Vattenförsörjningen är en central funktion i samhället och vattenkonsumtionen är en viktig del av vår vardag. Åtgärder på såväl individuell nivå som samhällsnivå kan bidra till ett långsiktigt utnyttjande av vatten så att kommande generationer över hela jorden också har tillgång till denna viktiga naturresurs.

## Rollspel om en hotad vattentäkt

I undervisningsmaterialet rollspel om en hotad sjö eller vattentäkt utgår diskussionen från en intressekonflikt som gäller en vattentäkt. Eleverna förbereder argument med utgångspunkt från olika perspektiv i frågan och använder aktuell medierapportering som referensmaterial. Under övningen erbjuds eleverna möjlighet till övning i att sätta samman argument kopplade till vattentäcksfrågan samt att använda dessa argument i en autentisk diskussion. Eleverna ska agera som en referensgrupp till kommunens politiker och representerar exempelvis sommarstugeägare, lantbrukare, fritidsfiskare, nyinflyttad i staden och kvarnägare.

### Undervisningsexempel

Vad händer om en sjö växer igen eller en vattentäkt i en grusås påverkas av vägbyggande? Konsekvenserna är olika för olika personer. För många inblandade är det av stort intresse att sjön eller vattentäkten bevaras såsom den är. ”Rädda sjön” kan vara viktigt för sommarstugeägare med strandtomt men är också viktigt om sjön är en vattentäkt. Men andra intressen kan finnas. Det kan vara så att sjöns varierande vattenstånd medför problem för olika verksamheter i det område där sjön ligger.

## Dricksvattnet hotas

# De försöker rädda sjön

Rubriker från Upsala nya tidning 8 och 20 augusti 2015.

I detta rollspel gestaltas en referensgrupp som ska vara till stöd för politiker i berörda kommuner inför kommande beslut. I samband med detta erbjuds möjlighet att formulera argument i frågan om hoten mot sjön samt att använda dessa argument i en autentisk diskussion där frågan behandlas.

Moment	Beskrivning
Introduktion	Rollspelets uppläggning presenteras. Rollerna fördelas.
Förberedelser	Rollerna förbereds med hjälp av argumentationsstödet och litteratur.
Kommittémöte/ diskussion	Tvärgrupper bildas för ett möte om vattentäkten. Var och en av mötesdeltagarna presenterar sig och håller ett anförande på högst 3 min. Grupperna får ca 20 minuter på sig att behandla dagordningen. Anteckningar förs av en deltagare i gruppen.
Avslutning	Diskussionerna sammanfattas och anteckningarna från mötet lämnas in.

## **Sjön – en resurs för samhället som ställer till med vissa problem för några**

I Sverige finns det nästan hundra tusen sjöar, en stor mängd vattendrag och rikligt med grundvatten. Hur kan det vara så viktigt med en enda sjö eller en viss grusås? Det beror på var sjön ligger och vilka hoten mot sjön eller vattentäkten är. Om sjön eller annan vattentäkt ligger nära större städer innebär det att viktiga samhällsfunktioner för många människor hotas om sjön eller vattentäkten utsätts för påverkan som är negativ för vattenkvaliteten och alternativa vattentäkter kan vara få eller saknas. Men det är inte alltid så lätt att hitta en balans som tillgodoser behovet av nya bostäder och vägar i växande städer och samtidigt som alla vattentäkter i en kommun ges ett fullvärdigt skydd för framtiden. Vatten påverkar oss på fler sätt än att ge dricksvatten. Vi vill bada och fiska i sjöar. Sommarstugor nära stranden ger sommarstugeägare exklusiva naturupplevelser. Men en sjö eller ett vattendrag som svämmar över på våren kan vara till besvär. Det finns olika utgångspunkter när man uttalar sig i frågan om hoten mot sjön. Några av dessa har formulerats i rollerna som beskrivs längre fram.

Vattnets innehåll av olika ämnen påverkar också hur utsatt sjön är. En näringsrik grundsjö har en högre tendens att påverkas av igenväxning, något som kan hota dricksvattenkvaliteten. Men näringsrika sjöar har också höga halter av joner som gör dessa sjöar motståndskraftiga mot förorening. Vattnets innehåll av olika lösta ämnen har betydelse för hur utsatt vattentäkten är.



Tämnaren är en grund lerslättsjö. Foto: Länsstyrelsen i Uppsala län.

## Rollspelets uppläggning och resurser

Rollspelet börjar med information om den vattentäkt som rollspelet handlar om.

Vid förberedelserna kan argumentationsstödet i tabellen nedan användas.

Rollspelsdiskussionen följer en dagordning som presenteras längre fram.

### Genomförande

När information om rollspelets uppläggning har getts så tilldelas roller ur nedanstående rollbeskrivningar eller andra rollbeskrivningar som har tagits fram.

Roll	Beskrivning
Sommarstugeägaren med strandtomt	Din familj äger en stuga vid sjön. När din pappa och mamma var yngre kunde man bada vid stranden vid stugan. Men nu är stranden vid sommarstugan igenväxt. Du vill att åtgärder vidtas så att det blir en lika fin badstrand som förr.
Lantbrukaren	Din släkt har ett väl fungerande jordbruk vid sjön. Skördarna har förbättrats sedan en vattendom förkunnades för femtio år sedan. Vattendomen innebar att sjöns vattennivå reglerades och sänktes. Du försvarar vattendomen och menar att den inte är den enda orsaken till att sjön hotas. Det finns naturliga processer som hotar sjöns existens. Man får lösa vattenförsörjningen utan att dränka värdefull åkermark menar du.
Den som nyss har flyttat in till staden	Du har nyss flyttat till den stad som är beroende av sjön för vattenförsörjningen. Du trivs. Du vill bo kvar i staden en lång tid. Men satsar staden på långsiktiga lösningar? Vågar du bygga upp en tillvaro i en stad med hotad vattenförsörjning. Av intresse för framtiden sätter du dig in vattenförsörjningsfrågan. Vad händer om sjön försvinner? Du vill att kommunen skyddar sjön så att vattenförsörjningen fungerar lika bra som nu.

Fritidsfiskaren	<p>Du är uppvuxen vid sjön och har fiskat där sedan du var liten. En fin sommarkväll i roddbåten vid ditt fiskeställe hör till det bästa du vet. Du uppskattar också fågellivet. När du sitter i roddbåten i försommarkvällen ser du hägrar och skäggdoppingar. Det har också hänt att du har sett havsörn vid sjön – en mäktig naturupplevelse.</p> <p>Men vad händer med allt liv i sjön om man ändrar förutsättningarna. Om man muddrar eller höjer vattennivån för att rädda vattentäkten så frigörs en massa slam och näringsämnen. Vad händer med då med livet i sjön? Du är insatt i sambanden mellan näringsämneshalt och förutsättningarna för livet i sjön och ifrågasätter om man kan höja vattennivån i sjön eller muddra utan att påverka livet i sjön negativt.</p>
Kvarnägaren	<p>Din familj bor på en gård på landet vid en å nedströms sjön. När familjen köpte gården så ingick en nedlagd vattendriven kvarn i fastigheten som din familj köpte. Men kvarnen kunde byggas om till ett litet vattenkraftverk. Och du är lite stolt över att din familj producerar miljövänlig el. Allt fungerar bra. Men vad händer om man ändrar på sjöns vattennivå? Kommer ån som rinner till kvarnen ha samma jämna flöde av vatten då? Eller finns det risk för att kvarnen förstörs?</p> <p>Och ska din familj tvingas köpa mindre miljövänlig el och dessutom betala för el som för närvarande är gratis.</p>

## Förberedelser av rollkaraktärer

Att ge rollerna personliga namn och karaktärer underlättar och det kan vara en tillgång att samtala med andra elever som har samma roll som ett stöd vid rolltolkningen. Använd beskrivningen av ett argument och argumentationsstödet för att förbereda inläggen.

### Att formulera ett argument

Ett argument av hög kvalitet innehåller väl beskrivna belägg. I dessa kan du använda specifika naturvetenskapliga fakta och förklaringar. Förberedda resonemang ger argumenten kvalitet och bidrar till att ge dem tyngd i en diskussion. Förutom att använda belägg av naturvetenskaplig karaktär så kan belägg med andra utgångspunkter användas. Exempelvis kan etiska eller ekonomiska belägg ingå i argumenten. Att tänka igenom och förbereda de etiska och ekonomiska beläggen i argumenten är av stor betydelse för att även dessa belägg ska bidra till att argumenten håller hög kvalitet.

Argumentationsstöd för förberedelse inför rollspelet.

Min (min rolls) ståndpunkt är
Skälen till denna ståndpunkt är ... (utgå från rollbeskrivningen)
Argument mot mina (min rolls) synpunkter är
Jag tänker övertyga någon med en annan åsikt i frågan genom att använda följande argument
De bevis (belägg och villkor för dessa) jag skulle stödja mig på är.

## Referensgruppsmötet

Var och en av mötesdeltagarna, de medborgare som eleverna gestaltar, presenterar sig och håller ett anförande på högst 3 minuter. Därefter får grupperna ca 20 minuter på sig att behandla dagordningen.

## Dagordning för mötet

Ni som samlas vid mötet är en referensgrupp som ska ge beslutsfattande politiker i berörda kommuner en bild av olika intressen gällande sjön. Ert gemensamma utlåtande gällande frågorna i dagordningen behöver inte vara en gemensam överenskommelse men ska vara en gemensam formulering av er syn på de frågor som står i dagordningen.

- a. Man kanske kan förbättra förutsättningarna för att sjön inte ska växa igen och i förlängningen minska genom att höja vattennivå. Är en höjning av sjöns vattennivå lösningen på problemen med att sjöns yta minskar och att vattentäkten på sikt hotas?
- b. Man kanske kan förbättra sjöns livslängd och säkra vattentäkten genom att muddra sjön. Är det en lösning att gräva bort sediment från sjöns botten så att sjön blir djupare?

## Undersökning av vattenkvalitet med växter som bioindikatorer

Att föra samman laborativt arbete kring en samhällsfråga med naturvetenskapligt innehåll på ett positivt sätt så att laborationen blir utforskande i förhållande till samhällsfrågor är utmanande. Det här är ett exempel på hur en samhällsfråga analyseras och utifrån den utformas försök. Bioindikatorer, som används här, ger utrymme att fokusera på komplexiteten kring gifter och samhällsfrågan som undersöks. I undervisningsmaterialet presenteras en metod där man studerar om tillväxten hos växter (olika frön och vitlöksklyftor) påverkas av olika typer av vatten. Växterna får fungera som bioindikatorer genom de mätningar man kan göra av tillväxten hos rötter och/eller skott. Man kan studera vattenkvaliteten hos dricksvatten eller bredda frågeställningarna till vatten som behandlats på olika sätt. I materialet ges flera tips på hur man kan ge stöd till eleverna i arbetet med att formulera frågeställningar.

### Syfte

Att eleverna får planera och genomföra en praktiskt naturvetenskaplig studie där temat är undersökning av vattenkvalitet med hjälp av en bioindikator (växt).

### Bakgrund

Vad är vattenkvalitet? Svaret på frågan beror på vilken typ av egenskap hos vattnet man utgår från. Vill man veta om vattnet innehåller bakterier eller andra mikroorganismer i vattnet görs bakterieodlingar. Med lukt- och smaktester lyfts andra kvaliteter på vattnet fram. Vattnets innehåll av olika kemiska ämnen går att kartlägga med en mängd olika kemiska analyser. Några standardtester är så enkla att de går att göra i skolan, exempelvis mäta vattnets pH-värde, hårdhet och innehåll av järn. Men det finns många ämnen som förekommer i dricksvatten.

På Livsmedelsverkets hemsida kan man hitta de senaste riktlinjerna för vilka gränsvärden som gäller för att dricksvatten ska räknas som tjänligt respektive otjänligt utifrån en mängd olika parametrar. Det är intressant att fördjupa sig i vilka kemiska ämnen man tittar på. Det är både metaller och organiska föreningar som till exempel bekämpningsmedel.

<http://www.livsmedelsverket.se/om-oss/lagstiftning1/gallande-lagstiftning/slvfs-200130/>

Spridningen av allt fler olika ämnen i vår livsmiljö påverkar dricksvattnets kvalitet. Ett begrepp som lyfts fram är den sk. Cocktail-effekten, där det är just den komplexa kombinationen, blandningen av olika miljöskadliga ämnen som vi får i oss via mat, vatten och luft som kan orsaka hälsoproblem. Det verkar alltså vara minst lika viktigt att studera kombinationen av olika ämnen som att följa utvecklingen i hur koncentrationen av enskilda ämnen förändras över tid. Den typ av kemiska analyser och bearbetning av resultat som krävs för att bestämma ett dricksvattens totala kemiska kvalitet med

avseende på sammansättning av många olika kemiska ämnen är för avancerat för att det ska gå att överföra till praktiskt laborativt arbete i skolan. Men man kan gärna ta en utgångspunkt i detta för att motivera behovet av att studera den totala *effekten* av ett dricksvattens kvalitet på ett annat sätt: genom att använda *bioindikatorer*.

Bioindikatorer kallas sådana arter av levande organismer som används för att bedöma kvaliteten på den livsmiljö som organismerna lever i. Inom miljöövervakning används naturligt förekommande arter som man inventerar, till exempel kan sammansättningen av arter i bottenfaunan i rinnande vatten avslöja problem med övergödning eller försurning. Bioindikatorer kan också användas vid experimentellt arbete där man kan ändra olika miljöfaktorer och studera effekten av dessa genom att mäta någon egenskap som förändras hos arten. En bioindikator ska helst reagera relativt snabbt så att det går att mäta förändringar. Små snabbväxande djur används ofta (till exempel små kräftdjur, *Daphnia*) men i den här övningen ger vi förslag på några olika typer av växter som kan användas som bioindikatorer i skolan. Genom att välja växter undviker vi de etiska och praktiska problem som följer med att använda djur som försöksorganismer. De förslag på lämpliga växtarter som vi ger utgår från att de är enkla att få tag i och relativt snabbväxande. Det kan vara viktigt att faktiskt tydliggöra valet av växter: vi avgränsar oss till snabbväxande lättodlade växter. Vissa av dessa kan vara mer känsliga (mer lämpliga bioindikatorer) medan andra kanske inte kommer reagera på den miljö de utsätts för på något märkbart sätt (mindre lämpliga som bioindikatorer).

Vill man koppla till genetik så kan man lyfta fram att när vi använder bioindikatorer så är det fenotyper vi studerar och  $\text{Fenotyp} = \text{Genotyp} + \text{Miljö}$ . Är det då så att genotypen varierar (till exempel mellan frön av en art) så kan vi förvänta oss en spridning i respons på miljöfaktorerna. Här kan vi se en fördel med att till exempel använda vitlöksklyftor (se nedan) från en och samma lök där vi då med större sannolikhet har samma genotyp som kan utsättas för olika miljöer. Oavsett val av växt kommer det vara betydelsefullt att upprepa sina tester så att medelvärden och spridningsmått kan användas som stöd för tolkningar av resultaten.

## Genomförande

Eleverna ska planera en egen undersökning inom följande ramar:

- Använda en växt som bioindikator (se förslag nedan). Antingen begränsar man eleverna så att de måste välja enbart en växtart, eller så låter man dem testa flera arter (beror ju på hur omfattande arbetet får bli).
- Jämföra olika ”vattentyper” (se förslag nedan). Antingen begränsar man detta till att enbart gälla dricksvatten, eller så öppnar man upp för att även ytvatten kan undersökas (sjövattnet, vattenpölar på vägar etc.) och att man även kan undersöka

eventuella effekter av när olika föremål förorenat vatten (cigarettfimpar, tekniskrot etc.).

## Uppstart av SNI-laboration: Förslag på hur man kan stimulera val av frågeställning

Valet av frågeställning är själva utgångspunkten för planeringen. Vissa elever kommer lätt på vad de vill jämföra för vatten medan andra behöver mycket stöd och styrning. Här ges några förslag på hur man kan stimulera elevernas arbete med att ta fram frågeställningar:

### 1. Elevexempel

Man kan som lärare ge några exempel på vad andra elever gjort tidigare. Här ges några exempel på försök som elever valt att utföra då denna laboration har prövats:

- Eleven X hade hört att båtfärger var giftigt. X och Y målade frigolitbitar med två olika båtfärger hemma och tog med dem till skolan. De målade dels med en gammal båtfärg, dels med en nyare båtfärg. Deras hypotes var att den nyare färgen borde vara mindre giftig eftersom miljökraven blivit hårdare och de tänkte sig att de skulle kunna se de om de lät växter utsättas för vattens om varit i kontakt med de två olika typerna av färger. De målade "båtarna" fick flyta i två olika glassådor med kranvatten. I samma vatten lät man sedan vitlöksklyftor ligga och gro på små "flytkuddar" av skumplast. Vitlöksrötternas längd mättes och slutsatser drogs.
- En elev ville kolla om det läckte ut ämnen som växterna reagerade på om man kokade vatten i plastmuggar i mikrovågsugnen.
- Några elever samlade damm bakom sina datorer hemma, blandade dammet med vatten och odlade växter med/utan elektronik-damm-vatten.
- Eleven Z hade hört att man inte fick dricka varmvatten och valde att testa att gro krassefrön i kallvatten respektive varmvatten.

### 2. Aktuella nyheter

Man kan visa exempel på någon artikel där något miljögift nämns.

Man kan ta upp vad artikeln handlar om och låta eleverna brainstorma kring hur man skulle kunna undersöka om problemen som tas upp kan påvisas med hjälp av den typ av experiment som de själva ska göra (odla växter i vatten).

Fördelen med detta sätt att diskutera är att man får in tänket kring frågan "hur" redan från början när frågeställningen formuleras. Alltså har man redan börjat tänka på metoden.

## Anknytning till befintlig kunskap

Helst ska ju en vetenskaplig frågeställning vara motiverad utifrån tidigare kunskaper, begrepp, modeller och teorier. Beroende på i vilken kontext man som lärare lägger in denna laboration kan man trycka på olika delar. Om man väljer att till exempel fokusera på tungmetaller som miljögifter så är ett sätt att förankra frågeställningarna till teorin att använda sig till exempel av lärobokstexter om detta område. Uppmana eleverna att skriva ned en kort bakgrund om en tungmetall de vill gå vidare med. Exempelvis är det viktigt att de tar reda på hur ämnet sprids, vilka är utsläppskällorna? När detta är klargjort så är det enklare att komma på vilka ”vattentyper” man ska undersöka. Förekommer ämnet i höga halter i dricksvatten (koppar till exempel) så är det kanske just dricksvatten ur olika kranar som ska jämföras? Förekommer ämnet i kläder (silver till exempel) så kanske tvättvatten ska undersökas?

En inte helt ovanlig effekt av att man som lärare släpper eleverna helt fritt i den här typen av planeringslaboration är att de vill jämföra helt olika typer av produkter (som att odla i vatten med tvål och försöka jämföra det med att odla i citronvatten) som gör det svårt att dra några vettiga slutsatser. Ett sätt att undvika den fallgropen är att be eleverna formulera sin frågeställning och motivera den. Man kan då ställa följdfrågor för att hjälpa dem till att avgränsa sin idé. Till exempel kan de då komma fram till att de fortfarande vill odla i vatten med tvål i, men att de vill jämföra miljömärkt med icke miljömärkt tvål vilket blir mycket enklare att resonera kring än det första exemplet.

## Förslag på hur metoden kan anpassas och utvecklas

Metoden bygger på att vi studerar någon egenskap hos växter för att se om det finns någon koppling/korrelation mellan denna och exponering för olika typer av vatten. I korthet behövs då växtmaterial och någon typ av behållare där växten kan odlas i vatten.

## Förslag på växtmaterial att välja på och några praktiska råd

**Vitlök (*Allium sativum*):** nämn gärna att en vitlök innehåller klyftor som innehåller samma arvs massa – man har då tillgång till en klon, här kan vi kontrollera genotyp (dvs variera miljön men hålla genotypen konstant). Vitlösklyftor skalas helt (det finns gröningshämmande ämnen i skalet så allt skal måste bort!) och den del av klyftan där rotanlagan ligger får man vara lite extra försiktig med. När en vitlösklyfta sätts i vatten startar i regel rottillväxten inom några timmar och efter ca 2–3 dygn är rötterna 1–3 cm långa (beror lite på temperatur). Man kan rekommendera att rötternas längd mäts (med linjal till exempel) och/eller att antalet rötter räknas. Rotlängden säger i regel mer än antalet rötter då det senare beror på antalet rotanlag i klyftan. Om man låter försöket pågå längre tid kan man eventuellt även mäta skottets längd/utseende. Man kan använda små e-kolvar som odlingskärl där vitlösklyftan vilar i den smala mynningen. Man kan sticka en tandpetare rakt igenom klyftan som stöd ifall klyftan är mindre än mynningen.

Ett smidigt sätt att hålla vitlöksklyftor i vatten är att använda skumplast (ca 1 cm tjock) och gör hål i denna och stoppa ned klyftorna i hålen (se figur).



Flytkudden håller då klyftorna i kontakt med vattnet oavsett om det dunstar lite vatten under de dagar man lämnar dem. Man kan också använda små zip-påsar som hängs upp. Då ska vitlöksklyftan ligga så att den nedre delen av klyftan (med rotanlag) täcks av den typ av vatten man vill testodla.



Till vänster vitlösklyfta som vuxit i vatten som hämtats ur varmvattenkran i en skolsal. Varmvattnet tappades upp och fick svalna innan det användes. Till höger en vitlösklyfta från samma vitlök som den till vänster men som vuxit i vatten från

kallvattenkranen i samma skolsal. Vitlöksklyftorna har vuxit till i varsin liten zip-påse i fem dagar.

**Alfalfa/Krasse/Rädisa/Arabidopsis** (frön): nämn att frön bildas genom sexuell förökning, återkoppla till genetiken, ta upp att frön alltså ej har identiska genotyper utan att vi här har en viss individuell variation i fröpåsen vad gäller genotyp. Därför är det extra viktigt att vi tar flera frön (gärna minst 10 st) så att vi inte av slumpen råkar få ett frö som avviker från övriga. Den här frågan om varför vi bör upprepa försöken (inte bara odla ett frö i en miljö och ett frö i en annan) kan gärna diskuteras för att motivera behovet av att så småningom ta fram medelvärden och något spridningsmått (standardavvikelse eller max/min-värden t ex). Man kan också nämna att vi inte vet här att just dessa arter är särskilt känsliga utan att vi valt snabbväxande och lätt tillgängliga frösor. Man kan med fördel odla fröerna i små zip-påsar. För att undvika att fröna dränks helt i vattnet eller att de alla hamnar i en klump så kan man klippa till och vika ihop en liten bit handdukspapper som läggs längst ned i påsen som underlag.



Man placerar sedan ut fröna på papperet i påsen antingen före eller efter att man genomfuktat papperet med den typ av vatten man vill testodla i (till påsen på bilden ovan har 3 ml vatten tillsats). Med zip-påsen undviker man risk för uttorkning och man får plats med många odlingspåsar på liten plats (de kan hängas upp med gem på en lina som spänns upp i ett fönster till exempel). Andra alternativ är att odla på filterpapper i petriskålar eller på flytkuddar (frigolitbitar som kläs med filterpapper vars papperskanter hänger ned i det kärl man har sitt testvatten i). Det senare förslaget minskar också risken för uttorkning.

De olika odlingsmetoderna kräver olika mängder med den typ av vatten man vill studera. Ska man ha lådor där flytkuddar ska flyta omkring krävs större volym vatten jämfört med om kanske endast några fåtal ml vatten behövs för att ge tillräcklig fukt i en liten zip-påse.

Ju mer praktiska råd om fördelar/nackdelar med olika metoder man känner till, desto bättre råd kan man ge eleverna när de frågar om hur de ska lösa olika problem. Det är en stor fördel om man kan visa upp hur en odling i zip-påse till exempel ser ut eller hur en flytkudde med vitlöksklyfta ser ut. En del elever kan uppleva planeringslaborationer som svåra just på grund av att de inte förstår hur den praktiska metoden ska fungera. När de väl ser framför sig hur man gör så kan tankekraften istället för att oroa sig för om man ska klara av det hela användas för att tänka framåt med kreativitet och större säkerhet vilket borde gynna lärandet.

## Undersökning av vattnets hårdhet

I undervisningsmaterialet ”undersökning av hårdheten i dricksvatten” genomför eleverna en bestämning av hårdheten i dricksvattnet i sitt hem. Om man bor i en kommun som har hårt vatten kan det visa sig att hårdheten är olika i elevers vattenprov beroende på var de bor i kommunen. Med undersökningarna som utgångspunkt kan eleverna reflektera kring orsakerna till de olika hårdheter man har sett i sin undersökning. Och orsakerna har utgångspunkt i vilken vattentäkt som kommunen har använt, hur vattnet behandlas innan det når konsumenter och om fastigheten som dricksvattenprovet är taget från får sitt dricksvatten från det kommunala vattennätet eller egen brunn. När eleverna efter genomförd undersökning jämför hårdhetsvärdena i sina dricksvattenprover så blir det en belysning av resursfördelningen i samhället. Den som bor utanför staden och har egen brunn får investera i en egen avhärtningsanläggning för att inte behöva använda mycket mer tvättmedel än den som bor i staden. De kommunala handlingsalternativen och dess konsekvenser för konsumenterna framträder genom denna diskussion.

Men uppgiften ger inte olika hårdhetsvärden i olika fastigheter om inte vattnet är hårt i kommunen. Och om det inte blir olika hårdhetsvärden så blir underlaget till diskussionen inte lika belysande.

## Syfte

Sättet att behandla och distribuera dricksvatten till hushållen i en kommun är en samhällsfråga med naturvetenskapligt innehåll (SNI) som utgår från elevens vardag. I kommuner där vattnet har hög hårdhet kan tillgången på avhärdat vatten vara olika beroende på var medborgarna är bosatta. Vissa hushåll har tillgång till avhärdat vatten från det kommunala vattenledningsnätet medan andra hushåll är hänvisade till avhärkning i egen anläggning. Kommunala beslut ger konsekvenser för kvaliteten hos det vatten som hushållen använder. Eftersom hårt vatten kan kopplas till förbrukning av rengöringsmedel och till slitage av hushållsmaskiner så kan de kommunala besluten kopplas till hållbar utveckling. Men är det rimligt att kommunen verkligen lägger ekonomiska resurser på att avhärda vatten till alla kommunens hushåll? När den frågan besvaras så ställs olika intressen mot varandra och frågan kan besvaras på olika sätt beroende på vilket perspektiv man har. När man undersöker vattnets hårdhet i en klass så kan olika perspektiv i denna fråga bli belysta beroende på var i kommunen eleverna är bosatta. Eleverna som är bosatta i staden kan ha en syn i denna SNI medan eleverna som är bosatta i mindre samhällen en annan uppfattning.

## Bakgrund

Dricksvatten innehåller en hel del joner som natriumjoner, kalciumjoner och kloridjoner. Joner som dessa i lagom hög koncentration gör vårt dricksvatten gott och nyttigt. Ett

dricksvatten med en viss sammansättning av olika joner kallar vi ibland för mineralvatten. Men kranvattnets innehåll av joner kan också bidra till negativa konsekvenser som korrosion och beläggningar. Mest känt är problemet med kalkfläckar och kalkbeläggningar som påverkar städning och även hushållsmaskinernas funktion. Vattnets hårdhet är ett sätt att beskriva vattnets innehåll av kalciumjoner och magnesiumjoner. Dessa joners koncentration uttrycks i tyska hårdhetsgrader, ° dH. 10 mg kalciumoxid/liter vatten motsvarar 1°dH (tysk hårdhetsgrad). Denna uppgift handlar om att undersöka hårdheten i kranvatten samt att reflektera över orsakerna till och konsekvenserna av den hårdhet som kranvattnet visade sig ha enligt undersökningen.

## Förberedelser

Hårdheten i ett vattenprov kan bestämmas fotometrisk, genom titrering eller genom att använda teststickor. Teststickor för hårdhetsbestämning kan exempelvis införskaffas från butiker som säljer utrustning till akvarier. Ett stort antal flaskor för vattenprovtagningen bör också förberedas. Laborationen kan genomföras i öppen eller styrd form. Om den öppna formen föredras så påbörjar man förberedelserna av laborationen innan vattenprovet har tagits. Eleverna kan då planera provtagningen, förvaringen av vattenprovet och själva undersökningen innan vattenproven tas.

## Genomförande

### Steg 1

Hårdhetsbestämningen genomförs enligt vald metod (med titrering, fotometrisk eller med teststicka) och enligt elevernas uppläggning.

### Steg 2

Efter hårdhetsbestämningen följer tolkning och förklaring av de hårdhetsvärden som blev resultatet av undersökningen. Resultatets konsekvenser för slitage, förbrukning och annat behandlas också i tolkningen. Ett kritiskt förhållningssätt är värdefullt då referensmaterial används som underlag för tolkning och värdering.

### Steg 3

Då tolkningen av resultaten från hårdhetsbestämningen är gjord har eleverna ett underlag som erbjuder möjlighet till ytterligare lärande i samband med diskussioner av resultaten och deras betydelse. Olika resultat från hårdhetsbestämningen kan användas som utgångspunkt då mindre diskussionsgrupper sätts samman för att diskutera konsekvenserna av att vattnet har olika hårdhet. I samband med diskussionen kan de olika handlingsalternativ som skulle kunna ge olika konsumenter ett kranvatten som har lika och låg till måttlig hårdhet tas upp.

## Avslutning

Den muntliga diskussionen beskriven i steg 3 kan vara den sammanfattande redovisningen av lektionssekvensen om kranvattnets hårdhet. Men uppgiften ger ju samtidigt underlag till en skriftlig rapport som skulle kunna vara den summerande redovisningen.

## Länkar

Referensmaterial om vattnets hårdhet kan hittas hos den vattenleverantör som används i kommunen. På livsmedelsverket webbplats finns uppgifter om betydelsen av vattnets innehåll av mineraler för dricksvattnets kvalitet.

<http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/mat-och-dryck/dricksvatten1/dricksvattenkvalitet/>

## Ekosystemtjänster i stad och by

Undervisningsexemplet syftar till att uppmärksamma och medvetandegöra elever om olika typer av ekosystemtjänster i sin vardag. I materialet får eleverna möjlighet att träna på förmågor så som att ställa frågor för att planera och genomföra en undersökning. Eleven får använda kunskaper om naturvetenskap för att göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ i aktuella samhällsfrågor t ex upprättandet av nya cykelvägar, renovering av lekparker och promenadstråk. Undervisningsmaterialet bygger huvudsakligen på elevpromenader och arbete kring dessa. Fältarbete som kan göras i skolans närhet. Väljer man att göra samtliga moment i materialet sträcker det sig över ca 5–6 lektioner.

Målet med denna övning är att lyfta blicken och se på sin omgivning med nya ögon. Övningen ger möjlighet att träna på förmågor så som att ställa frågor, argumentera över och diskutera med fokus på ekosystemtjänster i vår närhet. Eleven får även använda kunskaper om naturvetenskap för att göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ i aktuella samhällsfrågor till exempel upprättandet av nya cykelvägar, renovering av lekparker och promenadstråk.

### Förberedelser innan uppgift

För att ge eleverna en bra grund att stå på kan man som lärare beskriva och ge tydliga exempel på olika ekosystemtjänster. Ett annat angreppssätt är att låta eleverna sitta i grupper och fundera över vilka tjänster som vi kan få av naturen. Var hittar man dessa? Vilken funktion har de? Är några av dessa hotade? Är några mer betydelsefulla än andra? Låt eleverna diskutera och komma med egna förslag. Summera tillsammans. Låt sedan eleverna försöka dela upp dessa tjänster i fyra olika grupper, ge gärna ledtrådar som kan få dem att hitta producerande, understödjande, reglerande och kulturella ekosystemtjänster. Ett tredje angreppssätt är att låta eleverna utgå ifrån uppgiften Rishög eller rishög? I denna uppgift ligger fokus på naturens sätt att hantera skräp.

### Rishög eller rishög?

I naturen kan det förekomma många olika typer av rishögar. Låt eleverna fundera över hur naturen tar hand om rishögar och skräp. Summera tankarna i helklass. Fortsätt med att presentera nedanstående bilder och låt eleverna fundera över frågorna.



Rishög 1



Rishög 2

- Hur tror du att de två rishögarna ser ut om 100 år?
- Vilka funktioner sköter naturen om? De funktionerna som naturen sköter om kallas ekosystemtjänster.

Diskussionen kan avslutas med en sammanfattning av dig som lärare där du får möjlighet att introducera begreppet ekosystemtjänster. I uppgiften får eleven utgå från sina kunskaper och sedan diskutera med andra elever vilka ekosystemtjänster naturen sköter om när det gäller rishögar. Gör en gemensam begreppslista av de begrepp som eleverna använts sig av för att diskutera och besvara frågorna. Begreppslistan används som utgångspunkt för fortsatt planering av området. Det är en liten inventeringshjälp för dig som lärare. När eleverna har fått kunskaper om ekosystem och hur dessa hjälper oss människor är det dags för en promenad utomhus. Under denna promenad kan du som lärare visa på och diskutera med eleverna kring vilka ekosystemtjänster som finns i skolans närhet.

### Uppgift – vilka ekosystemtjänster finns där jag bor?

Uppmana eleverna att planera sin undersökning noga så att ett bra underlag kan samlas in. Låt eleverna börja med att rita ut sin promenad på en karta (använd till exempel Google maps). Ge olika förslag på hur de kan dokumentera sina ekosystemtjänster till exempel genom, foto, film, anteckningar och intervjuer med de som bor i området. Låt eleverna fundera över vilka frågor som kan ställas för att få ett bra underlag till mer kunskap om ekosystemtjänster både vid faktainsamling och vid intervjuer. Vill du som lärare ge några tips kan du använda nedanstående frågeställningar.

Aktuella frågeställningar kan vara:

- Vilka ekosystemtjänster är vanligast/ovanligast på min promenad?
- Var finns ekosystemtjänster i min omgivning?
- Är ekosystemtjänsterna understödjande, producerande, reglerande eller kulturella?

- Är någon av ekosystemtjänsterna hotade på grund av oss människor?
- Hur kan vi skydda ekosystemtjänster i vår närhet?
- Vilken roll har ekosystemtjänsterna i aktuella samhällsfrågor?

## Efterarbete och presentation

Det insamlade materialet ska sedan bearbetas och redovisas av eleven. Eleverna ska nu välja ut delar ur sitt material av foton, filmsekvenser, intervjusvar etc. Materialet kan sammanställas på olika sätt där eleverna visar hur naturvetenskap kan organiseras och diskuteras till exempel frågor med naturvetenskapligt innehåll som har betydelse för individ och samhälle. Eleverna kan redovisa genom att skriva en enkel rapport, spela in en film som visar de ekosystemtjänster som finns i elevens hemmiljö, spela in intervjuer där människor beskriver olika ekosystemtjänster i deras närhet, eller tillverka poster eller liknande presentationer.

## Bedömning

Vid bedömning kan man titta på vilka förmågor som eleven har visat på. Till exempel:

Förmåga att använda kunskaper om naturvetenskap/ekologi: Vad är en ekosystemtjänst? Var finns ekosystemtjänster i min närhet? Är ekosystemtjänsterna understödjande, producerande, reglerande eller kulturella?

Förmåga för att diskutera, svara på frågeställningar, göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ: Är någon av ekosystemtjänsterna hotade på grund av oss människor?

Hur kan vi skydda ekosystemtjänster i vår närhet? Vilken roll har ekosystemtjänsterna i aktuella samhällsfrågor?

## Fyra generationer

Det här stödmaterialet är utformat som ett uppdrag till eleverna. Syftet är att eleverna får ”upptäcka” hur livsstil, levnadsvillkor, resursförbrukning och tänkande kring hållbar utveckling och miljö förändrats från tre generationer och framåt genom intervjustudier. Eleverna får också möjlighet att se framåt och diskutera och reflektera över vilken framtid de önskar sig. Uppdraget består av tre delar - utformning av uppdrag, genomförande och presentation. I uppdraget tränar eleverna flera förmågor. Eleverna ska utforma och ställa frågor, presentera handlingsalternativ och planera och utföra undersökningar kring livsstil och samhälle samt reflektera över förhållandet mellan vetenskap och samhälle. De ska också kritiskt granska både sitt eget och andras resultat samt presentera vad de kommit fram till. Väljer man att följa upplägget som presenteras löper projektet över flera lektioner varav en del görs hemma.

## Undervisningsexempel

Att vara medveten om sin historia kan ge en ökad förståelse till varför vi tar de beslut vi gör i dag. Ett begrepp som ”shifting baselines” visar på hur förutsättningarna förändras över tid vilket också påverkar utgångspunkterna vid våra beslut eller värderingar.

Syftet med detta undervisningsexempel är att eleverna får undersöka hur det kan ha sett ut och hur olika saker har förändrats under tre generationer. Eleverna får även möjlighet att reflektera kring sina resultat och skapa en möjlig vision om hur framtiden kan komma att se ut, därav namnet – fyra generationer. Att blicka framåt är också en viktig resa.

## Bakgrund

Att arbeta med samhällsfrågor i naturkunskapen kan stimulera till att se nya sammanhang. I dessa undervisningsexempel får eleverna använda olika generationers värderingar och kunskaper för att dra egna slutsatser och hitta argument som stödjer dagens värderingar. Områden som har förändrats över tid kan vara intressanta att undersöka. Några områden som tas upp i detta exempel är bland annat hur transporterna såg ut, hur arbetssituationen var och hur synen på miljöproblematiken såg ut.

## Introduktion

En bra introduktion till detta område är att som lärare beskriva lite hur det såg ut när man själv växte upp, hur mormor och morfar hade det och vilken vision man kanske hade om framtiden när man gick i gymnasiet. Personligt är bra om det ligger på en lagom nivå och kan ge en bra ingång för eleverna.

Ett annat sätt att introducera är att dela in klassen i mindre grupper och ge i uppgift att summera (på skrivplattor, i en kort Powerpointpresentation eller på ett stort papper) hur de tror att man såg på olika saker för femtio år sedan. Exempel som de kan diskutera är

till exempel vad och hur arbetade man, hur såg man på miljö och hållbar utveckling, hur såg resursanvändningen ut, hur och var transporterade man sig etc. Låt grupperna presentera sitt material och summera vad som tagits upp.

Man kan även låta eleverna själva ställa frågor om vad som de anser vara intressant och viktigt att få kunskaper om. Dela ut post-it lappar där eleverna skriver olika frågor alternativt områden, samla in och sätt upp på tavlan. Går lapparna att sortera? Identifiera olika områden. Om detta inte fungerar kan du som lärare använda dig av de förslag som finns i texten.

## **Exempel på hur man kan fortsätta**

Som lärare kan du ge eleverna i uppdrag att kartlägga vissa områden som ni tillsammans valt ut. I uppdraget ingår till exempel att ta reda på hur villkoren för välfärd och hållbar utveckling har förändrats i Sverige under de senaste 50 åren. Vilka skillnader finns mellan olika generationers upplevelse och livsvillkor? Här kan du välja på att låta hela klassen arbeta med ett område till exempel transporter och resor eller använda flera av de exempel som anges nedan. Oberoende på hur du väljer kan eleverna arbeta antingen enskilt eller i mindre grupper.

Elevernas uppdrag kan vara att undersöka hur livsstil och värderingar förändrats över tid. Detta är ett uppdrag som passar bra att utföra i mindre grupper (max fyra elever, gärna mixade). För att få ett brett underlag till en slutdiskussion kan du som lärare tillsammans med dina elever försöka att få med så många uppdrag som möjligt i en klass.

Ett sätt att strukturera detta på är att ge eleverna möjlighet till att göra intervjuer med släkt och vänner. Du som lärare kan hjälpa eleverna att planera en intervjustudie över tre generationer det vill säga en intervju med en far- eller morförälder, en intervju med en förälder och en intervju med en kompis. Viktigt att påpeka att det absolut inte är nödvändigt att vara släkt med den man intervjuar. Det går naturligtvis lika bra med en granne eller någon annan som man känner.

En vinkling på detta uppdrag kan vara att även lägga till ett genusperspektiv det vill säga enbart intervjua kvinnor eller enbart män. Diskutera med eleverna om de tror att könet spelar någon roll i denna del av en undersökning. För att underlätta för eleverna vid deras intervjuplaneringar kan du som lärare använda dig av följande tips:

- Utifrån resultaten av elevernas intervjuer ska de diskutera följande: Hur såg/ser man på begreppet hållbar utveckling inom det området som de arbetar med (är det olika mellan olika generationer?)
- Vilka skillnader finns (om några) mellan hur hållbar de olika generationernas livsstil är och var?

- Roliga anekdoter från varje generation som beskriver det tidstypiska med elevernas område.
- Lägga till framtida generation barn och/eller barnbarn. Vad tycker den intervjuade är ett önskvärt framtidsscenario? Hur önskar eleverna att villkoren för framtida generationer ska se ut?

Om det inte är möjligt att göra intervjuer kan eleverna arbeta med de olika områden ändå men får då fokusera på att hitta information på biblioteket eller på nätet. Här följer förslag på olika områden som eleverna kan fördjupa sig i:

Transporter och resor: Hur rör vi oss geografiskt då, nu och i framtiden och vilka medel använder vi för att transportera oss? När kom bilen till ”familjen”? Antal transportfordon i ens närhet? Vilka fordon? Behov av att transportera sig? När använder man fordon för att transportera sig? Vägar?

Konsumtion: Hur har konsumtionsmönstren förändrats? Hur många leksaker hade barn förr jämfört med idag? Hur såg tonåringens garderob ut förr, igår och idag? Vad har vi för tekniska apparater i hushållen, hur såg det ut förr. När fick era far-morföräldrar och föräldrar en radio/ tv apparat i hemmet? Hushållsmaskiner; diskmaskiner, tvättmaskin, mixerstav... Mat? Åt vi annorlunda förr? Apelsiner och tomater, kött och kålrötter.

Arbetsförhållanden: Hur ser sysselsättningen ut? Vilka typer av arbeten har man, tror man att man kommer att ha. Har olika arbeten/yrkens värde förändrats genom åren? Vilka skillnader finns mellan män och kvinnor? Mellan andra grupper i samhället? Vid vilken ålder träder man in på arbetsmarknaden? Vid vilken ålder går man i pension; när planerar man att gå i pension. Vilken utbildningsnivå krävs för att man ska få tillträde till arbetsmarknaden. Inom vilka områden fanns, finns och kommer det att finnas arbeten?

Fritid: Hur mycket fritid har man? Vad gör man på sin fritid? Vad är fint och vad är fult? Vad är det man helst vill? Hur ser gränserna mellan fritid och arbete ut? Sommarvilla vid havet/fjällen kontra sommarstuga på gården? ”Nyttig” – ”onyttig fritid”? Vila – fysisk aktivitet?

Boende: Hur ser boendet ut? Hur stort bor man i förhållande till antal i hushållet? Har barnen eget rum? Vilken upplåtelseform har boendet? Hur stor andel av hushållens disponibla inkomst använder man till boende? Hur vill man bo? Med vem vill man bo? Med vem har man bott? Var bor man? Hur såg uppvärmningen ut?

Familjen: Hur ser familjen ut? Vilka ingår i familjen? Hur många barn har man? Vem tar hand om barnen när de är små? När de blir större? Hur löser man frågan om barnomsorg? När och vad åt man? Vem ansvarade för huset, bilen, handling, kontakt

med slakten etc? Vilka barnsjukdomar kunde de drabbats av som små? Hur såg vaccinationsprogrammen ut längre tillbaka i tiden?

Sophantering, utsläpp och gifter: Hur hanterade man sina sopor? Hur såg man på kemikalier och utsläpp? Vad är skillnad på sopor och ”slask”? Hur såg det ut ”under diskbänken” förr? Hur hanterade man giftiga ämnen? Hur renade man utsläpp?

## Exempel på arbetsgång

I detta undervisningsexempel tränas eleverna i flera förmågor. Eleverna ska utforma och ställa frågor, presentera handlingsalternativ och planera och utföra undersökningar kring livsstil och samhälle samt reflektera över förhållandet mellan vetenskap och samhälle. De ska sammanställa och kritiskt granska både sitt eget och andras resultat samt presentera vad de kommit fram till. För att ge en struktur åt elevernas arbetsgång kan du som lärare visa på tre delar: utformning av uppdrag, genomförande och presentation.

## Designa uppdraget

Du som lärare kan hjälpa eleverna i deras arbete genom att visa hur de kan formulera frågeställningar som de vill utgå ifrån i sin undersökning, planera och utforma hur och när de ska genomföra sin undersökning. Överväg nackdelar och fördelar till exempel tänk på hur de använder sin tid ibland kan en telefonintervju vara smidig och snabb i jämförelse med att boka in och träffas hos någon. Planera utifrån elevernas förutsättningar det vill säga vilka som ingår i gruppen, vilka som har möjlighet att hitta intervjupersoner, hur möjligheterna ser ut att träffas utanför skolan och så vidare. Erbjud eleverna att föra logg det vill säga se till att ha ett dokument (där alla har behörighet) där all planering och alla steg i deras arbete kan följas. OBS! För att denna intervjuundersökning ska ge pålitlig kunskap är det viktigt att vara noga med planering och förarbete. Även metoden är avgörande för att ge eleverna ett bra underlag till exempel är det viktigt att fundera över vad man ska fråga i intervjun, varför man frågar vissa saker, vilka/vem som ska intervjuas, hur gör man intervjun, vem ansvara för vad? När du som lärare tycker att deras metod är färdig bör du ändå fråga eleverna: - Kan er metod göras på annat sätt? Hur och i så fall varför? Metoden är viktig, se detta som en övning i att använda en vetenskaplig metod för att nå kunskap.

## Genomför

När metoden är klar kan du som lärare låta eleverna genomföra sin intervjustudie eller sin litteratursökning. Hjälプ eleverna att reflektera över hur de kan gå tillväga, vad de gör bra, vad de hade kunnat göra bättre. Påminn eleverna om att föra loggbok. I loggen kan de analysera sina insamlade ”empiriska data”, besvara frågeställningarna, sammanställa och diskutera.

## Presentera

Låt eleverna förbereda någon typ av en publik presentation i form av bilder med berättarröst. Presentationen bör ha en maxtid, låt eleverna diskutera vad som verkar rimligt.

## Loggbok

Eftersom detta uppdrag kan ta några lektioner i anspråk kan det vara bra att som lärare kräva att eleverna gör en digital loggbok. Loggboken kan göras på till exempel Google drive eller på någon lärplattform som skolan använder.

## Bedömning

I loggen kan eleverna redovisa sin metod, föra dialog med läraren, visa på processen som lett fram till sina resultat. Här kan eleverna informera om varför de valde de intervjuade personerna? Hur de förberedde sig för intervjuerna, vilka frågor de ställde och varför? Hur påverkar de själva resultatet? Genomfördes någon form av enkätstudie? Hur behandlades och analyserades den ”data” som samlades in? Eleverna ska med andra ord redovisa sina val och metoder och motivera sina resultat i loggboken. Här kan du som lärare få massor av underlag till bedömningen trots att du kanske inte träffar alla elever vid varje lektionspass.

Presentationen är naturligtvis också en del av bedömningen. Elever är dock olika duktiga på att göra film och arbeta digitalt vilket man får bortse ifrån. Det är innehållet som ska bedömas.

Slutreflektion kan vara ytterligare en del i detta uppdrag. Eleverna kan enskilt eller i grupp diskutera hur man kan nå den framtid som de önskar. På vilka olika nivåer (individuellt, intressegrupper, politiskt, mm) går det att arbeta? Vad tror de ger god effekt?