

# Unge interesse for naturfag – hvad ved vi, og hvad kan vi bruge det til?

Rie Troelsen

Forskningsenheden for Matematikkens og Naturfagenes Didaktik, Danmarks Pædagogiske Universitet

*Artiklen er en kort introduktion til det forskningsområde der kan karakteriseres som "unges interesse for naturfagene". Forskningsresultater fra de seneste 10 år peger i retning af store forskelle i interesse på forskellige niveauer. Dels viser der sig at være store kønsforskelle, idet piger er langt mindre interesserede end drenge og interesserede i andre aspekter af naturfagene end drengene. Desuden viser interessen sig forskelligt i de enkelte naturfag, idet folkeskoleelever oplever biologi, geografi og natur/teknik som for lette fag og fysik/kemi som for svært, og for at differentiere det yderligere så mister gymnasieeleverne lysten til fysik mens lysten til kemi er uændret. De undervisningsmæssige konsekvenser af denne viden om unges interesse for naturfag er at undervisningen skal gøres relevant for eleverne. Kravet om relevans kan imødegås ved fx en mere elevcentreret undervisningsform, en anerkendelse af elevernes medbestemmelse i udvælgelsen af indholdet samt en inddragelse af en bred, moderne forståelse af naturvidenskab som genstand for undervisningen.*

## Indledning

Der tales for tiden meget om de unges såkaldt vigende interesse for naturfagene. Grunden til dette skal dels findes i problemer med at rekruttere et tilstrækkeligt antal studerende til de tekniske og naturvidenskabelige videregående uddannelser og dermed en mangel på kvalificeret arbejdskraft med naturvidenskabelig og teknisk baggrund, og dels i en bekymring over tilstanden af den almene naturvidenskabelige dannelse hos børn og unge (se bl.a. (Dansk Industri, 2001) og (N.O. Andersen et al., 2003)). Men hvori består de unges interesse for naturfag, og er den virkelig vigende?

Denne artikel vil give en introduktion til det forskningsområde som kan karakteriseres som *unges interesse for naturfag*. Artiklen skal ikke opfattes som et udtømmende resumé af al forskning med temaet *interesse for naturfag* som genstandsområde men snarere en introduktion til en række forskningsprojekter inden for feltet som kan have betydning i en dansk undervisningspraksis. Ikke alle resultater fra den internationale

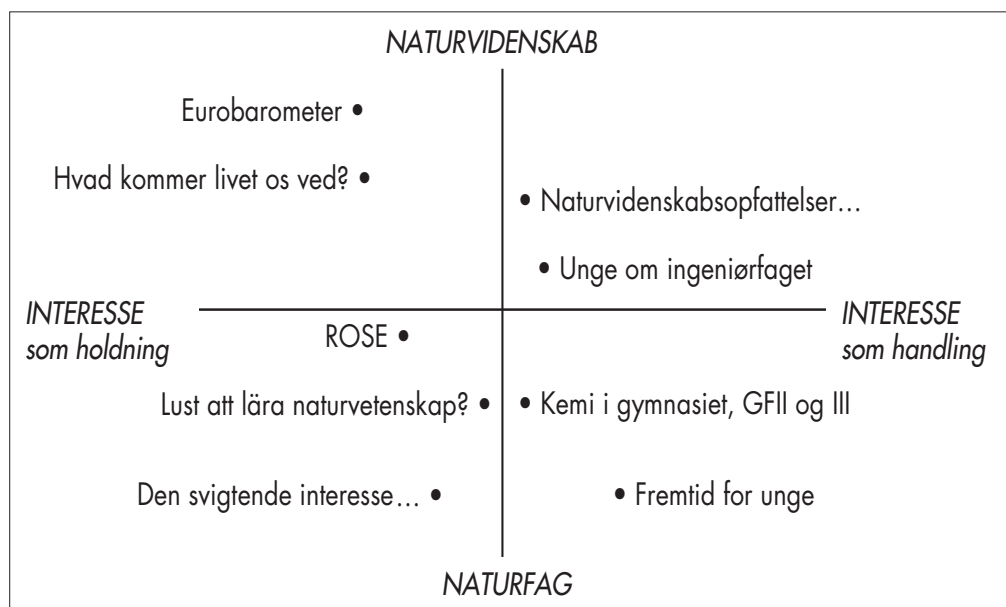
forskning har samme relevans for den danske uddannelsesverden, alene af den grund at uddannelsessystemerne – og dermed de unges undervisningsmæssige hverdag og erfaringsbaggrunde – er forskellige. Af denne grund vil de resultater som beskrives i denne artikel, i overvejende grad handle om danske unge.

Denne opsamlede – teoretiske – viden om unges interesse for naturfag vil imidlertid øge sin værdi hvis teorien sættes i forbindelse med praksis. I artiklens sidste del vil jeg derfor ridse nogle af de spørgsmål til en fremtidig undervisningspraksis op som interesseundersøgelserne hver især og samlet set lægger op til.

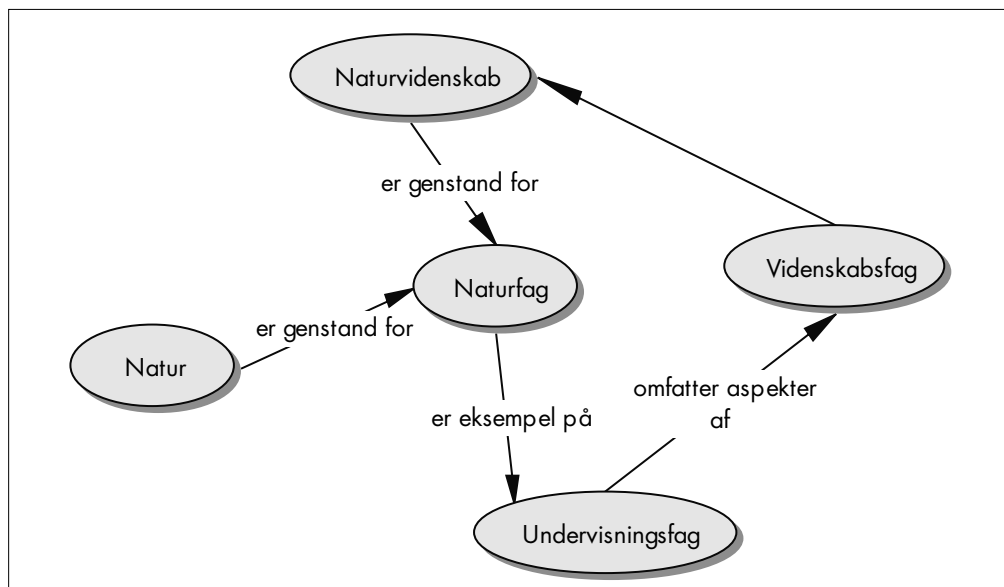
## Unge interesse for naturfag – hvad vil det sige?

Inden for den seneste 10-årige periode har en række forskningsprojekter om unges interesse for naturfag set dagens lys. Ud fra antallet og indholdet i disse projekter kan man slutte at unges interesse for naturfag kan undersøges på mange forskellige måder. I figur 1 har jeg udvalgt en række undersøgelser som har forskellige tilgange til feltet *unges interesse for naturfag*. Undersøgelserne er nærmere beskrevet i det efterfølgende afsnit.

Undersøgelserne er i figur 1 placeret dels på en akse mellem interesse som holdning og interesse som handling og dels på en akse som er udspændt af naturvidenskab og naturfag. Når spørgsmålet lyder: *“Unge interesse for naturfag – hvad vil det sige?”*, kan opsplitningen af feltet i disse to akser hjælpe til at definere de begreber som indgår i spørgsmålet, nemlig interesse og naturfag.



Figur 1. Oversigt over undersøgelser i feltet unges interesse for naturfag.



Figur 2. Oversigt over (et udvalg af) relationer mellem natur, naturfag og naturvidenskab. Udsnit af figur fra (Busch & Troelsen, 2003, s. 25).

Der hersker mange forskellige forståelser af ordet interesse – forskningsmæssigt<sup>1</sup> såvel som i hverdags sproget. Derfor må man forvente at et spørgsmål som: “Er du interesseret i naturfag?” i en undersøgelse om interesse for naturfag vil give svar som kan pege både i retning af holdning og handling. Sat på spidsen er interesse som holdning udtryk for rene meningstilkendegivelser fra den unge om naturfagernes værdi her og nu, hvorimod interesse som handling indikerer at den unge er villig til at investere et vist engagement som følge af interessen, fx ved et kommende uddannelsesvalg.<sup>2</sup> Denne forskel i opfattelsen af interesse er en vigtig forskel at holde sig for øje ved gennemgangen af undersøgelser i feltet *unges interesse for naturfag*.

Betegnelsen naturfag dækker over den række af undervisningsfag som tager udgangspunkt i de respektive naturvidenskabelige videnskabsfag. Der er ikke tale om et 1:1-forhold mellem videnskabsfaget og undervisningsfaget, og forholdet mellem dem er heller ikke konstant op gennem uddannelsessystemet. Naturfagene omfatter aspekter af naturvidenskaberne men også aspekter af naturen som sådan.

1 Se (Renninger, 1992; Lehrke, 1985; Hoffmann, 1998) for flere detaljer om den psykologiske forskning i interesse og motivation i sig selv. Oversigt over det internationale forskningsfelt inden for interesse for naturfag/naturvidenskab kan findes i reviewene (Gardner, 1975, 1985), (Hidi et al., 1992) og (Osborne et al., 2003).

2 Se (Troelsen, 2006) for en nærmere diskussion af interessebegrebet mellem holdning og handling.

Selvom naturfag har tætte bånd til naturvidenskab, så er det vigtigt at gøre sig klart at interesse for naturfag kan adskille sig væsentligt fra interesse for naturvidenskab. At være interesseret i naturfagene som skolefag er ikke umiddelbart ensbetydende med at man er interesseret i de forskningsmæssige landvindinger som sker på forskningsfronten, eller omvendt. Hvor det altså er vigtigt inden for feltet *unges interesse for naturfag* at holde sig forskelle i opfattelsen af interesse for øje, er det på samme måde vigtigt at skelne mellem en interesse som tager afsæt i skolefaget, og en interesse som er begrundet i videnskabsfaget.

De undersøgelser jeg vil præsentere i denne artikel, fokuserer alle på interesse som enten holdning eller handling (eller noget midt imellem) og på naturfag som eleverne møder dem i skolen. Derudover sætter ordet *unge* naturligvis også sine begrænsninger så feltet dermed afgrænses til kun at omfatte undersøgelser som hovedsageligt beskæftiger sig med folkeskolens ældste klassetrin og det matematiske gymnasiums første og andet år.

## Hvad ved vi om unges interesse for naturfag?

I det foregående har jeg forsøgt at indkredse feltet *unges interesse for naturfag* og samtidig at placere centrale danske undersøgelser i dette felt. Det drejer sig om undersøgelser som dels tager udgangspunkt i de unges uddannelsesvalg og begrundelser herfor (*Fremtid for unge* (Skov, 1998)), og som dels behandler de unges interesser og holdninger til naturfagene som de hovedsageligt møder dem i en skolesammenhæng. Af den sidstnævnte type undersøgelser har nogle fokus på folkeskoleelevers interesser og holdninger:

- *Den svigtende interesse for naturfag og teknik blandt børn og unge* (Broch & Egelund, 2001, og Egelund & Hulvei, 2002)
- *The Relevance Of Science Education (ROSE)* (Busch, 2005)
- *Lust att lära naturvetenskap och teknik?* (Lindahl, 2003)

Andre undersøgelser har fokus på overgangen mellem folkeskole og gymnasiets matematiske linje:

- *Kemi i gymnasiet – elevernes opfattelse af faget i 1. g/1. htx* (Andersen & Nielsen, 2003)
- *Undervisningsstil og læringsudbytte – en undersøgelse af fysikundervisningen i 1. g. GFII* (Krogh & Thomsen, 2000)
- *Hvordan gik det så med fysikundervisningen og elevernes udbytte? GFIII* (Krogh et al., 2001)

Fra disse syv undersøgelser om unges interesse for naturfag vil jeg i de følgende afsnit uddrage de vigtigste konklusioner.

En række andre undersøgelser er ligeledes opført i oversigten i figur 1. Det drejer sig om undersøgelser som i deres udgangspunkt har fokus på interesse og holdninger til naturvidenskab. Det kunne imidlertid tænkes at folk som har besvaret spørgsmål om deres holdninger til naturvidenskab, bevidst eller ubevidst trækker på deres skoleoplevelser med naturfagene som udgangspunkt for deres forhold til naturvidenskab. Jeg nævner derfor fire undersøgelser her uden yderligere kommentarer men blot for at understrege at grænsedragningen mellem de fire kvadranter i figur 1 ikke er skarp men derimod udtryk for glidende overgange:<sup>3</sup>

- *Naturvidenskabsopfattelser og studievalg* (Paludan, 1998)
- *Unge om ingeniørfaget* (Pless, 2001)
- *Hvad kommer livet os ved?* (Huset Mandag Morgen, 1998)
- *Eurobarometer* (EU, 2001)

### **Over halvdelen af de unge i folkeskolen har ikke lyst til at beskæftige sig med fysik/kemi længere**

På baggrund af en vis bekymring over det dalende antal unge som i starten af 1990'erne stod for at skulle vælge en ungdomsuddannelse, indledtes i 1993 en forløbsundersøgelse om unges overgang fra folkeskole til ungdomsuddannelse (Skov, 1995, 1998). Undersøgelsen, som løb over to år, involverede ca. 5.100 elever som i 1993 gik i 9. og 10. klasse, og havde som mål at følge de unges uddannelsesvalg og sammenholde disse uddannelsesvalg med de ønsker og vurderinger de unge havde inden de gik ud af folkeskolen. Selvom undersøgelsen primært handler om de unges uddannelsesvalg og uddannelsesvedholdenhed, så fremkommer der alligevel nogle data om hvilken status nogle af naturfagene har i de unges bevidsthed i slutningen af folkeskolen. De unge bliver nemlig bedt om at svare på hvad de i deres fremtidige uddannelse og job har lyst og ikke har lyst til at beskæftige sig med, og 57 % af de unge svarer at de *ikke* vil beskæftige sig med fysik/kemi i en kommende uddannelse. Der er en temmelig skæv fordeling mellem kønnene i dette svar, idet hele 70 % af pigerne angiver *ikke* at ville beskæftige sig med fysik/kemi.

Som det også bliver nævnt af Skov, er der flere tolkningsmuligheder på denne negative interessetilkendegivelse. En forklaring kunne være at pigerne har dårlige erfaringer med fysik/kemi i folkeskolen og derfor er uvillige til at beskæftige sig

<sup>3</sup> Interesse for naturfag kan selvfølgelig også udspringe af en interesse for natur. Af nyere, danske undersøgelser om holdninger/interesse for natur kan jeg pege på (Danmarks Naturfredningsforening, 2004) og (Kaae & Madsen, 2003).

yderligere med fagene. En anden forklaring kunne være at pigerne egentlig ikke er uinteresserede i faget, men at de ikke kan se sig selv i et arbejdsliv hvor fysik/kemi er omdrejningspunktet, enten fordi der findes så få positive rollemodeller inden for området, eller fordi de ikke er klar over hvilke mange fremtidsscenerier der kunne tegne sig inden for området.

Undersøgelsen om de unges fremtidsønsker i 1993 blev de efterfølgende år fulgt op med undersøgelser om hvad de så konkret var i gang med. Det viser sig at der er en tydelig sammenhæng mellem de unges interesselikende givelser i 9.-10. klasse og deres uddannelsesmæssige situation 3 år efter, og valget af ungdomsuddannelse bliver derved et mål for de unges interesse. Nok ikke overraskende vælger langt de fleste som angiver at ville beskæftige sig med fysik/kemi i en fremtidig karriere, gymnasiets matematiske linje. Ser man på sammenhængen fra den anden side, nemlig hvilke ønsker de som *har* valgt fx en højere teknisk eksamen (htx) eller gymnasiets matematiske linje, havde i folkeskolen, så viser det sig at 20 % på htx og 22 % på gymnasiet *ikke* har lyst til at beskæftige sig med fysik/kemi i deres kommende uddannelser.

Når vi skal tolke på disse undersøgelser i relation til unges interesse for naturfagene, er det væsentligt at holde sig for øje at tallene her udelukkende relaterer sig til fysik/kemi i folkeskolen. Så at 70 % af pigerne ikke har lyst til at beskæftige sig mere med fysik/kemi, er ikke nødvendigvis udtryk for en naturfaglig katastrofe, selvom det er slemt nok for fysik og kemi. Vi kan håbe på at nogle af de 70 % piger så har lyst til at beskæftige sig med de andre naturfag.

### **Biologi, geografi og natur/teknik stiller for lave krav, fysik/kemi for høje**

Faglig interesse er altså en væsentlig begrundelse for folkeskoleelevers videre vej i uddannelsessystemet. Men hvordan står det til med folkeskoleelevernes interesse i naturfagene? Det forsøger en stor, national undersøgelse med titlen *Den svigtende interesse for naturvidenskab og teknik blandt unge*, som blev gennemført i årene 2000-2002, at svare på (Broch & Egelund, 2001; Egelund & Hulvei, 2002). Hovedsigtet med undersøgelsen var at undersøge 15-16-åriges interesse for naturfag, og midlerne til at nå dette mål var mangfoldige: litteraturgennemgange (både nationale og internationale), analyser af læreruddannelse og -efteruddannelse, kvantitative og kvalitative undersøgelser af holdninger (unges, forældres, læreres) samt analyser af unges naturfagskundskaber og uddannelsesønsker. Resultaterne fra undersøgelsen udkom i 7 publikationer med forskellige omdrejningspunkter – her vil jeg koncentrere mig om resultaterne fra den første og den sidste publikation.

Broch og Egelund har bl.a. undersøgt kilderne til de unges interesse for skolefagene natur/teknik, biologi, geografi og fysik/kemi vha. kvalitative elevinterview, og de kan konstatere at der er tale om to hovedkilder til den enkelte elevs interesse for skolefag: en generel kilde og en specifik kilde. Den generelle kilde har med skolen som helhed at

gøre og rammer alle folkeskolens fag, idet den handler om hvordan læreren, undervisningsmetoderne og undervisningens tilrettelæggelse generelt virker på den enkelte elev. Endelig handler den generelle kilde også om hvilken interesse og kompetence eleven bringer med sig ind i et skoleforløb med vedkommendes familiemæssige, geografiske, sociale og kulturelle baggrund. Den specifikke kilde handler derimod om netop den måde hvorpå naturfagsundervisningen er bygget op, ved fx de krav som den stiller til eleverne. I natur/teknik, biologi og geografi oplever eleverne at der bliver stillet for lave krav, sikkert fordi ingen af disse fag på undersøgelsestidspunktet var prøvefag. Lave krav får nogle elever til at nedprioritere fagene. Derimod oplever eleverne at der i fysik/kemi bliver stillet for høje krav, og det får ligeledes nogle elever til at nedprioritere faget fordi det synes for svært for dem. En anden del af den specifikke kilde drejer sig om elevernes manglende kendskab til naturfagenes formål. Det manglende kendskab gør at eleverne ikke kan få øje på fagenes nytteværdi og dermed heller ikke ser fagenes relevans, og dette virker i særdeleshed demotiverende på deres interesse og engagement i fagene.

Som en anden gren af undersøgelsen gennemførte Egelund og Hulvei en kvantitativ analyse af de problemstillinger som den ovenstående kvalitative undersøgelse pegede på. Den kvantitative undersøgelse bygger på spørgeskemaer blandt 1.050 elever i 6.-9. klasse og spørger ind til deres opfattelse af naturfagene. I sin helhed understøtter den kvantitative undersøgelse dataene som fremkom i de kvalitative elevinterview, især hvad angår konstateringen om at prøvefagene har større status og højere aktivitetsniveau. Undersøgelsen fremhæver ligeledes sammenhængen mellem oplevelsen af at klare sig godt og det at være interesseret i et fag, hvilket gælder for både piger og drenge. Kønsforskel er der imidlertid i selve prioriteringen af de enkelte naturfag – drengene er mere interesserede end pigerne i natur/teknik og fysik/kemi – mens der faktisk ikke er nævneværdige kønsforskelle i interessen for biologi og geografi. Kønsforskellen som den viste sig i Skovs undersøgelse fra 1993, og som kom til udtryk ved at flere piger end drenge helst ikke ville beskæftige sig mere med fysik/kemi, er altså stadig gældende i 2000!

### **Undervisningen i naturfag er autoritær, u-sjov og irrelevant**

De to ovenfor beskrevne undersøgelser tegner begge et øjebliksbillede af folkeskoleelevers interesse for naturfagene. Men hvordan opstår og påvirkes interessen for naturfag gennem folkeskoleforløbet? Der findes ikke noget forskning på dansk med denne vinkel, men i Sverige har Britt Lindahl (2003) gennemført en forløbsundersøgelse af 80 børn, fra de er 12 år til de er 16 år og skal vælge ungdomsuddannelse, med det formål at beskrive og analysere hvordan børnenes interesser for og holdninger til naturfag og teknik opstår og udvikles. Ikke overraskende viser også Lindahls undersøgelse at interessen for naturfag falder gennem skoletiden, men hvor andre ville

hævde at børnenes generelle interesse for skolefag falder når de kommer i puberteten og får andre ting at tænke på end skolen, viser Lindahl at det desværre er et specielt problem for naturfagene. Mens interessen falder for naturfag, stiger den nemlig for andre skolefag. Hvad er så det der specifikt påvirker naturfagsinteressen i negativ retning? Eleverne i Lindahls undersøgelse anfører forudsigelig, autoritær undervisning der kun sigter mod at lære eleverne om døde ting og ikke om mennesker og andre fantastiske fænomener, som grunde til at deres interesse for faget er dalet. Eleverne opfatter naturfag som u-sjov, dvs. ikke-legende og alvorlig (det bliver faktisk betvivlet af eleverne at naturfagslærere nogensinde griner), og endelig kan de ikke se nogen nytte eller relevans med undervisningen. Dette fald i interesse gælder for både piger og drenge; drenge prioriterer naturfagene lidt højere end pigerne, men det er stadig en meget lav prioritering.

Lindahl har spurgt sine elever om deres vurdering af egne evner i fagene gennem årene, og her viser der sig en kønsforskel. Pigerne vurderer at de er lige gode i 5. og 9. klasse, men de er ikke interesserede i at lære mere, hvorimod drengene vurderer at de ikke er så gode længere i 9. klasse som i 5. klasse, men de er dog stadig interesserede i at lære mere. Pigerne mister altså ikke interessen fordi de ikke længere kan finde ud af det. Dette står i skarp kontrast til resultaterne fra Broch, Egelund og Hulveis undersøgelser hvor sammenhængen mellem interesse og positiv opfattelse af egne evner blev fremhævet. Skyldes kontrasten måske en forskel mellem danske og svenske elever, eller opnår Lindahl måske et andet resultat fordi hun med sin længdesnitsforskning bevidstgør eleverne om deres holdning til fagene gennem årene og ikke kun spørger til her og nu-oplevelser?

### **Elever mister lyst til fysik i gymnasiet, piger mere end drenge**

Hvad sker der så med den faglige interesse som de unge bringer med sig fra folkeskolen? Lars Krogh og Poul V. Thomsen (2000) gennemførte i løbet af 1998-1999 en undersøgelse om gymnasieelevers holdninger til fysikundervisning (GFII) – både i folkeskolen og på gymnasiet. Undersøgelsen bestod bl.a. af en spørgeskemaundersøgelse blandt eleverne i halvdelen af alle landets matematiske 1. g-klasser. Spørgeskemaundersøgelsen bringer mange interessante aspekter om fysikundervisningen frem i lyset, set både fra et elev- og et lærerperspektiv, men jeg vil hæfte mig ved følgende to konklusioner: 1) Set som gennemsnit mister eleverne lyst og engagement, og 2) piger og fysik er fortsat et problem.

Eleverne angiver at deres lyst og engagement i fysikfaget efter deres halve års erfaring med gymnasiefysik i al væsentlighed er mindre end den var i folkeskolen. Der er tale om et gennemsnitligt fald i engagement, for selvom 37 % angiver at deres lyst og engagement er aftaget, oplever andre 28 % samtidig at deres lyst og engagement er blevet større. Så til trods for at megen interesse eller mangel på interesse for



naturfag bliver grundlagt allerede i folkeskolen, som det bliver konkluderet i Skovs undersøgelse om de unges uddannelsesvalg, så viser det sig at undervisningen i fysik i gymnasiet altså stadig kan nå at "omvende" nogle unge til at udvise interesse for og lyst til fysik. At 28 % angiver at deres lyst er blevet større, er ikke kun et udtryk for at de moderat interesserede er blevet meget interesserede, men i enkelte tilfælde er nogle unge gået fra at være direkte uengagerede i fysik i folkeskolen til at være meget engagerede og have meget lyst til fysik i gymnasiet. Det kunne være interessant at have fået mere at vide om og af denne gruppe "omvendte" for at lære noget om på hvilke punkter undervisningen lige netop er lykkedes med dem og har tændt dem.

Den nævnte anden konklusion i Krogh og Thomsens undersøgelse handler om – den sædvanlige – kønsforskel. Pigerne er generelt mere negative end drengene i deres opfattelser af fysikfaget: Pigerne synes at det er mindre spændende at have fysik, de føler i mindre grad at de har lært noget i fysiktimerne, og de har mindre lyst til og er mindre engagerede i fysik, i gymnasiet som i folkeskolen. En del af denne negative tilgang til fysikfaget skyldes pigernes lave faglige selvværd, idet de i mindre grad synes at de klarer sig godt i fysik. Det fysikfaglige selvværd hos drenge såvel som hos piger aftager fra folkeskolen til gymnasiet, men pigernes selvværd er i gennemsnit lavere end drengenes på begge uddannelsestrin, og kønsforskellen øges endda i løbet af det første halve år på gymnasiet. Som med den forrige konklusion er der dog tale om gennemsnit, idet der også er piger som "omvendes". I praksis får en lige stor andel af piger og drenge en positiv oplevelse ud af mødet med gymnasiefysikken, og derfor er problemet de piger som har det laveste faglige selvværd – dem lykkes det alt for sjældent at give tiltro til egne evner og få gjort engagerede.

Krogh og Thomsens undersøgelse er lavet efter elevernes første halve år i gymnasiet, og man kunne håbe på at den aftagende lyst til og engagement i faget kunne skyldes at eleverne først lige har skullet vænne sig til en ny måde at få faget præsenteret på og en ny, måske mere videnskabelig, måde at arbejde med og i faget. Krogh, Arnborg og Thomsen stod bl.a. derfor for en opfølgende undersøgelse i løbet af foråret 2000 (GFIII), som involverede de samme elever der nu havde gennemgået næsten hele deres 2-årige obligatoriske fysikkursus (Krogh et al., 2001). GFIII-undersøgelsen bekræfter imidlertid de tendenser som er fremkommet i GFII-undersøgelsen, med det supplement at elevernes faglige selvværdsfølelse betyder en hel del for deres opfattelse af faget. De føler at de klarer sig markant bedre i andre gymnasiefag end i fysik, selvom dette ikke kan spores i de uddelte årskarakterer. Også her ville det være interessant at kunne få mere kvalitativ viden om hvad der gør at fysikundervisningen i gymnasiet i den grad får eleverne til at føle sig fagligt utilstrækkelige.

## **Kemi har ingen problemer – hverken med tab af engagement eller med kønsforskel**

Med samme udgangspunkt som GFII- og GFIII-undersøgelserne stod Andersen og Nielsen i 2003 for en tilsvarende undersøgelse om kemi i gymnasiet og htx (Andersen & Nielsen, 2003). Heri behandles gymnasiets undervisning i kemi på det obligatoriske niveau samt de mulige overgangsproblemer der måtte være eller ikke være mellem folkeskolens fysik/kemi-undervisning og gymnasiets kemiundervisning. Gymnasieelever bliver via spørgeskemaer og interview spurgt om deres engagement i, lyst til og selvoplevede evner i kemifaget, både i folkeskolen og i gymnasiet. Hvor eleverne tilsyneladende bliver mindre engagerede i fysik i overgangen mellem uddannelsesniveauerne, så gør det tilsvarende sig ikke gældende for kemi – her har eleverne det samme engagement i folkeskolen som i gymnasiet. En anden forskel fra fysikfaget er kønsforskellen – der er ingen nævneværdig forskel mellem kønnene i kemi. Også her kunne det være interessant med et opfølgende, sammenlignende forskningsprojekt om de karakteristika i kemiklasserummet som gør begge køn lige engagerede i forhold til fysikklasserummet.

## **Drenge og piger er interesserede i forskellige dele af naturfagene**

Afslutningsvis vender jeg tilbage til folkeskoleleverne, idet megen interesse (eller mangel på interesse) for naturfagene øjensynligt grundlægges i folkeskolen. Interesse for naturfag kan være mange ting, fordi naturfag er mange ting. Lindahls elever berører til en vis grad denne problemstilling i deres påpegning af at de ikke synes at læren om døde ting er interessant, men derimod læren om mennesker og andre fantastiske fænomener. Også Egelund og Hulvei er kommet frem til at forskellige elementer af naturfagene appellerer forskelligt til kønnene. En mere uddybende undersøgelse af dette fænomen – at unge kan være interesserede i naturfagenes forskellige aspekter på forskellige måder – er ROSE, *Relevance of Science Education* (Busch, 2005). ROSE er en international spørgeskemaundersøgelse med deltagelse af 40 lande om 15-16-årige unges interesse for og holdning til relevansen af naturvidenskab og teknologi. De internationale resultater fra denne undersøgelse forventes publiceret inden længe, men nogle af de danske resultater er allerede blevet frigivet. Det viser sig – ikke overraskende – at danske drenge og piger interesserer sig for forskellige ting. Drengene synes bedst om klassiske emner som atomer og molekyler, atombomben, eksplosive kemikalier og radioaktivitet men finder også teknologiske emner som hvordan en radio, et tv, laserteknik og en dvd fungerer, meget interessant. Det synes pigerne langt fra. De vil hellere lære om sundhed og sygdomme, emner som behandler kropskultur, og emner fra videnskabens grænseland (drømmetydning, akupunktur, spøgelse og astrologi). Begge køn er dog fx enige om at emner om rummet og det ukendte er interessante at lære om, hvorimod emner inden for videnskabsteori og -historie er

uinteressante. Denne kønsspecificitet i naturfaglige emner kommer muligvis ikke som nogen overraskelse. Hvad der nok er værd at bide mærke i, er derimod at pigerne ikke som ofte påstået er generelt uinteresserede i naturfagene – de er blot uinteresserede i de naturfaglige emner som til daglig i særlig grad præger naturfagsundervisningen i skolen.

## Hvilke implikationer har det for undervisningspraksis? – en perspektivering

Jeg har i det foregående afsnit præsenteret en række forskningsresultater som samlet set illustrerer hvad vi i dag ved om unges interesse for naturfag. Afslutningsvis vil jeg her forsøge at perspektivere den teoretiske viden til en praktisk kontekst ved at ridse nogle få undervisningsmæssige konsekvenser op som undersøgelserne om unges interesse for naturfag lægger op til. Konsekvenserne kan ikke alene drages ud fra de enkelte undersøgelser men i lige så høj grad ses som resultat af sammenligninger mellem dem.

Vi diskuterer konsekvenserne af de unges interesse for naturfag af forskellige grunde. Vi så gerne at flere børn og unge interesserede sig for naturfag for at opretholde den almene naturvidenskabelige dannelse hos børn og unge. Men idet både Ulriksen (2003), Skov (1998) og Jensen et. al (1997) fremfører at interesse helt generelt er en af hoveddrivkræfterne bag de unges uddannelsesvalg, så ville vi også gerne have at flere unge interesserede sig for naturfagene på en måde så de valgte at blive studerende på de tekniske og naturvidenskabelige videregående uddannelser og dermed sikrede en tilstrækkelig kvalificeret arbejdskraft med naturvidenskabelig og teknisk baggrund. Og når vi så overhovedet taler om *undervisningsmæssige* konsekvenser, er det fordi vi underliggende har en intention om at naturfag skal være for alle, dvs. alle skal tilbydes det, og det skal have noget at tilbyde alle. Visionen om et naturfag-for-alle er således grundlaget for den strategiplan som Fremtidens Naturfaglige Uddannelser (også kaldet FNU) – den ministerielt nedsatte arbejdsgruppe til udredning af hvorledes fremtidige uddannelser på alle niveauer inden for naturfagene skulle udformes – i 2003 lagde frem (N.O. Andersen et al., 2003). Netop at naturfag skal have noget at tilbyde alle, betyder at det skal kunne interessere alle. Og heri ligger de undervisningsmæssige konsekvenser: Hvordan tilrettelægges naturfagene så de i princippet kan gøre alle interesserede? Med udgangspunkt i hvad vi nu ved om unges interesse for naturfagene, vil jeg komme med nogle bud på hvordan dette spørgsmål kan besvares.

Først og fremmest må naturfagsundervisningen gøres relevant for eleverne. Hverken eleverne i Broch og Egelunds eller i Lindahls undersøgelser kan få øje på relevansen og nytteværdien af naturfagene, og som Broch og Egelund anfører det, så virker den manglende relevans yderst demotiverende på elevernes lyst til og interesse for

fagene. Men hvad vil det sige at undervisningen er relevant? Busch (2005b) diskuterer relevansbegrebet ud fra ROSE-dataene og kommer frem til at naturfagsundervisningen kan være relevant for eleverne på 4 planer: På det personlige plan handler det om at undervisningen tager emner op som interesserer den enkelte elev. Undervisningen kan også være relevant i forhold til elevernes hverdagsliv – at de kan bruge den viden de opnår i skolen, til noget. På et tredje plan kan undervisningen i naturfag være relevant for eleverne i et fremtidsperspektiv – at de skal bruge det til noget i deres videre uddannelses- eller erhvervsvalg. Endelig kan undervisningen være relevant for eleverne på et samfundsmæssigt plan, hvor eleverne anerkender naturvidenskabens betydning for samfundet som helhed. Med andre ord kan undervisningen gøres relevant for eleverne hvis

naturfaglæreren anerkender elevernes ret til og grundlag for at bidrage til indholdsudvælgelsen. Samtidig må læreren med udgangspunkt i noget, der opfattes som relevant for eleverne, magte at dreje undervisningen i retning af andre vigtige, men som udgangspunkt for eleverne mindre interessante temaer. (Busch, 2005a)

Indholdet skal altså have relevans for eleverne. Undervisningsmetoderne spiller også en rolle i elevernes opfattelse af fagene. Eleverne i Lindahls undersøgelse finder fagene autoritære og u-sjove fordi undervisningen som regel foregår fra tavlen og drejer sig om succesfuldt at kunne genkalde sig fakta. Eleverne i Andersen og Niensens undersøgelse er derimod glade for en lærerstyret undervisning, for her kan de lære "rigtig" kemi. Eleverne kan dog ikke kaldes traditionalister, som Andersen og Nielsen også anfører, idet de også efterspørger undervisning i kemiens anvendelsesområder. Andersen og Nielsen konkluderer at undervisningen i højere grad skal "lægge vægt på de naturvidenskabelige arbejdsmetoder og argumentationsformer, hvilket vil bidrage til elevernes naturvidenskabelige dannelse" (H.M. Andersen og Nielsen, 2003, s. 72). Der plæderes ikke for indførelse af mere videnskabshistorie og -teori men for nøjere overvejelser over hvilke kemiske emner og problemstillinger der bør tages op i undervisningen. Emnerne skal efter Andersen og Niensens mening udvælges ud fra kriterier om at eleverne skal gives mulighed for at reflektere over arbejdsmetoder og argumentationsformer ved fx selv at gøre brug af dem.

Også Krogh, Arnborg og Thomsen gør sig overvejelser om om undervisningsstilen har betydning for den manglende lyst til og engagement i gymnasiefysikken. De kommer i deres undersøgelse frem til at "eleverne oplever faget mere positivt, når den sædvanligvis fagcentrerede undervisning tilføres konstruktivistiske islæt" (Krogh et al., 2001, s. 38). En måde at øge de unges interesse for naturfagene på kunne derfor være at supplere den traditionelle lærerstyrede tavleundervisning med elevstyrede forløb som tilgodeså andre læringsstile.

Når elever gennem bl.a. undervisningsstilen får opfattelsen af naturvidenskab som autoritær og af at "rigtig" kemi kun kan læres ved strengt formidlende undervisning, er det sandsynligvis fordi naturvidenskaben i deres øjne alene består af en sum af viden. Men naturvidenskab som genstand for undervisning er mere end det. I FNU-rapporten peges der på fem forskellige sider af naturvidenskaben: som en aktør i samfundsudviklingen, som en kollektivt organiseret erkendelsesproces, som et samfund i sig selv, som det erkendelsesmæssige grundlag for de nutidige, vestlige kulturer og endelig som en sum af viden (Busch et al., 2003). Denne forståelse af naturfaglighed kan sammenfattes som en *moderne forståelse af naturfaglighed og almendannelse* (N.O. Andersen et al., 2003, s. 37), og i FNU-rapporten plæderes der for at indholdet i undervisningen bør vælges ud fra denne brede, moderne forståelse af naturfaglighed.

Sidst, men bestemt ikke mindst, vil jeg igen gøre opmærksom på den enorme kønsforskel der fremstår i snart sagt alle de beskrevne undersøgelser. Pigerne er mindre interesserede i skolens fortolkninger af naturfag, de er mindre engagerede, de har et lavere fagligt selvværd når de kommer i gymnasiet, og de har meget mindre lyst til at beskæftige sig med (i hvert fald dele af) naturfagene efter folkeskolen. ROSE-dataene viser at pigerne som sådan ikke er uinteresserede i naturfaglige emner. De emner som pigerne interesserer sig for, har bare en markant anden profil end dem som de bliver mødt med i en traditionel skolesammenhæng. Det burde altså være muligt også at få pigerne gjort interesserede i naturfagene hvis man som undervisningsplanlægger var opmærksom på af og til også at tilgodese pigernes interesser i indholdsudvælgelsen.

Afslutningsvis vil jeg fremhæve at unges (vigende) interesse for naturfag er et komplekst felt som kræver og fortjener stor opmærksomhed og mere detaljerede, kvalitative undersøgelser i fremtiden. Ikke alene spænder begreberne *interesse* og *naturfag* over et stort område, men også inden for feltet er der stor variation. Piger og drenge interesserer sig for forskellige aspekter af naturfagene, og det faglige selvværd spiller en større eller mindre rolle i de unges interesse. Endelig synes det kun at give mening at tale om en vigende interesse inden for dele af naturfagene, nemlig fysik og til dels kemi. Biologi og geografi opleves ikke af eleverne som svære fag og har som uddannelsesretninger heller ikke så store rekrutteringsproblemer at det har været nødvendigt at igangsætte undersøgelser om unges interesse for og holdninger til disse fag, som det er tilfældet med fagene fysik og kemi. En mulig forklaring på denne forskel kan være at fysik og kemi kræver en større grad af matematisk kendskab og flair, og at det derfor i virkeligheden er de unges interesse for og holdning til matematiseringen af naturfagene vi indtil nu har undersøgt. Fremtidige, kvalitative undersøgelser blandt unge om deres interesse for natur, naturfagene og naturvidenskab og deres kommende uddannelsesvalg vil muligvis kunne afdække det spørgsmål og i øvrigt kvalificere diskussionen om hvad det vil sige at være interesseret i naturfag.

## Referencer

- Andersen, H.M. & Nielsen, V.G. (2003). *Kemi i gymnasiet – elevernes opfattelse af faget i 1. g/1. htx*. Århus: Center for Naturfagenes Didaktik, Aarhus Universitet.
- Andersen, N.O., Busch, H., Horst, S. & Troelsen, R. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser. Naturfag for alle – vision og oplæg til strategi*. København: Undervisningsministeriet.
- Broch, T. & Egelund, N. (2001). *Elevers interesse for naturfag og teknik. Et elevperspektiv på undervisningen*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Busch, H. (2005a). ROSE-undersøgelsen – hvad ved vi om danske elevers interesse for naturvidenskab og naturfag i folkeskolen? I: S. Sjøberg (red.). *Naturfaglig dannelse*. Århus: Klim.
- Busch, H. (2005b). Den relevante naturfagsundervisning? *Uddannelse, 2005(6)*. København: Undervisningsministeriet.
- Busch, H. & Troelsen, R. (2003). Naturfagsdidaktisk ouverture – begreber og udviklingstendenser. I: (Busch, Horst & Troelsen, 2003, s. 23-57).
- Busch, H., Horst, S. & Troelsen, R. (red.) (2003). *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser. En antologi*. København: Undervisningsministeriet.
- Danmarks Naturfredningsforening. (2004). *Børn og natur*. TNS Gallup for Danmarks Naturfredningsforening.
- Dansk Industri. (2001). *Undersøgelse af indsats for at fremme interessen for natur og teknik fagene: Danmark i et internationalt perspektiv*. Rapport til Dansk Industri. København.
- Egelund, N. & Hulvei, P. (2002). *Folkeskoleelevers holdninger til naturfag og teknik. En kvantitativ undersøgelse omfattende 1050 elever*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- EU (2001). *Eurobarometer 55.2. Europeans, science and technology*. Bruxelles: Eurobarometer Public Opinion Analysis.
- Gardner, P.L. (1985). Students' interest in science and technology: An international overview. I: M. Lehrke, L. Hoffmann & P.L. Gardner (red.). *Interests in science and technology education*. Kiel: IPN.
- Gardner, P.L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education, 2*, s. 1-41.
- Hidi, S., Renninger, K.A. & Krapp, A. (1992). The present state of interest research. I: (Renninger, Hidi & Krapp, 1992, s. 433-446).
- Hoffmann, L., Krapp, A., Renninger, K.A. & Baumert, J. (red.). (1998). *Interest and learning. Proceedings of the seeon conference on interest and gender*. Kiel: IPN.
- Huset Mandag Morgen (1998). *Hvad kommer livet os ved? – et debatoplæg om danskernes forhold til naturvidenskab og teknik*. Huset Mandag Morgens Strategiske Forum.
- Jensen, T.P., Mogensen, K.B. & Holm, A. (1997). *Valg og veje i ungdomsuddannelserne*. København: AKF Forlaget.
- Krogh, L.B., Arnborg, P. & Thomsen, P.V. (2001). *Hvordan gik det så med fysikundervisningen og elevernes udbytte? 2. g. opfølgning på GFII-rapporten*. Århus: Center for Naturfagenes Didaktik, Aarhus Universitet.

- Krogh, L.B. & Thomsen, P.V. (2000). *Undervisningsstil og læringsudbytte – en undersøgelse af fysikundervisningen i 1. g. GFII-rapport nr. 1*. Århus: Center for Naturfagernes Didaktik, Aarhus Universitet.
- Kaae, B.C. & Madsen, L.M. (2003). *Holdninger og ønsker til Danmarks natur*. Hørsholm: Skov & Landskab.
- Lehrke, M., Hoffmann, L. & Gardner, P.L. (red.). (1985). *Interests in science and technology education*. Kiel: IPN.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), s. 1049-1079.
- Paludan, K. (1998). *Naturvidenskabsopfattelser og studievalg*. Århus: AU.
- Pless, M. (2001). *Unge om ingeniørfaget. Om at knække ligningen eller finde sig selv?* København: Ingeniørforeningen i Danmark.
- Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (red.). (1992). *The role of interest in learning and development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Skov, P. (1998). *Unge fremtid – meget afgøres tidligt. Erfaringer fra en forløbsundersøgelse*. København: Danmarks Pædagogiske Institut.
- Skov, P. (1995). *Fremtid for unge – ud af folkeskolen og hvad så?* København: Danmarks Pædagogiske Institut.
- Troelsen, R. (2006). Om interesse for naturfagene: Hvad er det, og hvordan påvirkes den? Indleveret til L. Bering, J. Dolin, L. Krogh, J. Sølberg, H. Sørensen & R. Troelsen (red.), *Naturfagsdidaktikkens mange facetter. Proceedings fra Det 8. nordiske Forskersymposium for undervisning i naturfagene*. Aalborg.
- Ulriksen, L. (2003). Børne- og ungdomskultur og naturfaglige uddannelser. I: (Busch, Horst & Troelsen, 2003, s. 285-317).