

Naturvidenskab for alle - 1g

2004-2006

Evaluering af og erfaringsopsamling fra udviklingsprojektet

Udarbejdet af Christine Holm

Juni 2006

Indholdsfortegnelse

Indledning	3
Baggrund.....	3
Mål med evaluering og erfaringsopsamling.....	4
Udviklingsprojektets organisering, omfang og resultater	5
Året 2004/2005	5
År 2005/2006	6
Eksempler på praksis – hvad har man gjort?	7
Rysensteen – Et emne, stram planlægning, roterende undervisning.....	8
Frederikssund: 3 emner, alle fag med i hvert emne.	9
Øregaard: Forløbene er samlet i blokke	10
Helsingør: Fokus på kompetencer og progression	10
Resultater af fokusgruppeinterview	11
Lærernes erfaringer med naturvidenskabeligt grundforløb og ”Naturvidenskab for alle”	12
Elevernes erfaringer med naturvidenskabeligt grundforløb.....	16
Diskussion og anbefalinger.....	20
Læreplan, kompetencemål og organisering af forløb	20
Studieretningsvalg og rekruttering.....	21
Flere ideer til udviklingsprojekter, vidensdeling og erfaringsudveksling.....	21
Referencer	23

Bilag til notatet findes i *Bilag til ”Naturvidenskab for alle -1g, 2004-2006”*

- Bilag 1. Oversigt over Naturvidenskab for alle, 2004-2005.
- Bilag 2. møder og kurser 2004/2005
- Bilag 3. Oversigt over Naturvidenskab for alle, 2005-2006
- Bilag 4. Møder og kurser 2005/2006
- Bilag 5. Spørgeguider til interview

Resumé

Notatet indeholder en erfaringsopsamling for og evaluering af udviklingsprojektet ”Naturvidenskab for alle – 1g”, 2004-2006. Erfaringsopsamlingen bygger på fokusgruppeinterview med 6 lærere fra forskellige skoler, og med grupper af fire elever fra to forskellige skoler. I notatet gøres rede for forskellige interessante måder at organisere det naturvidenskabelige grundforløb på, samt deres styrker og svagheder. Evalueringen viser blandt andet, at lærerne har en udbredt skepsis med hensyn til Naturvidenskabeligt Grundforløb, som hovedsagelig bundet i oplevelsen af at læreplanen er for omfattende i forhold til tidsrammen, og at det er u hensigtsmæssigt når læreplanen både vil præsentere de enkelte fag og fokusere på tværgående naturvidenskabelige kompetencer og metoder. Eleverne giver udtryk for at det naturvidenskabelige grundforløb generelt er blevet oplevet veltilrettelagt, og at det i vid udstrækning har påvirket deres interesse for naturvidenskab positivt – uden at det dog har fået dem til at skifte til mere naturvidenskabelige studieretninger. Nogle af de aktiviteter, som eleverne værdsætter, er de skriftlige opgaver, der giver mulighed for at skabe fordybelse og sammenhæng mellem fag og delforløb. Lærernes udbytte ved at deltage i udviklingsprojektet går i høj grad på muligheden for faglige diskussioner, vidensdeling og erfaringsudveksling.

Christine Holm, Center for Naturfagenes Didaktik, KU, juni 2006

Indledning

Nærværende notat er en erfaringsopsamling fra og evaluering af udviklingsprojektet ”Naturvidenskab for alle” for 1g, som er et delprojekt under Matematik og Naturfag i Verdensklasse II. ”Naturvidenskab for alle” startede august 2004 og blev afsluttet i januar 2006. Det er tanken at udviklingsprojektet skal følges op i det nye initiativ Danske Science Gymnasier (DASG). Notatet retter sig først og fremmest til dem, som skal tilrettelægge og indgå i sådanne fortsatte initiativer, men henvender sig også til alle som har deltaget i ”Naturvidenskab for alle”, såvel som alle med interesse i den fortsatte udvikling af det naturvidenskabelige grundforløb.

Notatet bygger i hovedsagen på følgende:

- 2 gruppeinterview med hver 4 elever fra hhv. Rysensteen Gymnasium og Frederikssund Gymnasium i december 2005 om deres erfaringer med naturvidenskabeligt grundforløb.
- Fokusgruppeinterview med 6 lærere 17. januar 2006 om erfaringerne med naturvidenskabeligt grundforløb såvel som med udviklingsprojektet.
- Projektbeskrivelse og andet materiale fra Matematik og Naturvidenskab i Verdensklassens hjemmeside, www.matnatverdensklasse.dk.
- Materiale fra projektets konference under Skolekom.
- Samtale med projektgruppen for ”Naturvidenskab for alle” den 24. november 2005.
- Deltagelse i afslutningskonferencen for projektet den 17. januar 2006.
- Læreplan og undervisningsvejledning for Naturvidenskabeligt grundforløb.

Baggrund

Udviklingsprojektet ”Naturvidenskab for alle” startede under navnet ”Naturvidenskab for alle – fysik i 1g”. Det tog afsæt i det engelske Nuffield projekt ”Science for Public Understanding” og i en rapport fra en dansk arbejdsgruppe under videnskabsministeriet, ”Fysik og kemi, naturvidenskab for alle” (2002), som havde afgivet anbefalinger vedrørende alle uddannelsesniveauer, og som netop anbefalede initiativer i stil med dette projekt.

Ved projektets start i 2004 var gymnasireformen ikke endeligt på plads, og de endelige læseplaner for fagene i de nye gymnasium forelå endnu ikke. Det var en vigtig del af projektets sigte, at forbedre implementeringen af reformen. Rammerne for forsøgsvirksomheden var fra starten tænkt til at være det kommende ”Naturvidenskabelige Grundforløb”, men i første omgang lagdes der op til forsøgsvirksomhed i en fysikklasse i 1g. Det fremgår ikke klart, hvorfor man ikke tog flere fag ind fra starten, men det kan muligvis skyldes, at projektet lå i forlængelse af tidligere projekter inden for ”Matematik og Naturfag i Verdensklasse I”, som havde inddraget fysiklærerne. Fokus lagdes udvikling af naturvidenskabelig almindelse, og planen var at udvikle og afprøve undervisningsforløb med en klar beskrivelse af naturfaglige kompetencer. I projektbeskrivelsen står om projektets baggrund: ”Der er stor aktuel interesse for naturvidenskabelig almindelse (eller ”science literacy”), og der er grund til at tro, at en kommende gymnasireform vil indebære en øget vægt på naturvidenskabelig dannelse”.

I skoleåret 2005/2006 skiftede projektet karakter i og med at reformen trådte i kraft. Målet for projektet var nu fokuseret omkring at udvikle og afprøve forløb til det naturvidenskabelige grundforløb, og det var det, som aktiviteterne direkte rettede sig mod. Der var også en del udskiftning i de lærere, som deltog i projektet, og der kom flere lærere fra andre naturvidenskabelige fag end fysik. Fagfordelingen af de deltagende lærere var dog fortsat præget af at projektet i udgangspunktet var et udviklingsprojekt specielt for fysik. Derudover skete der også en udskiftning af personerne i projektgruppen for "Naturvidenskab for alle" i det andet år.

Mål med evaluering og erfaringsopsamling

Dette lille korte rids om projektets baggrund viser at der er sket mange ændringer i løbet af projektperioden, hvilket gør det vanskeligt at vurdere i hvilken grad udviklingsprojektet har levet op til sine egne mål, idet disse – og præmisserne for projektet – er ændret så markant undervejs.

I notatet vil følgende temaer være i fokus:

- Erfaringer fra det naturvidenskabelige grundforløb, problemer og muligheder
- Erfaringer med læreplan og undervisningsvejledning
- Forskellige modeller for organisering af det naturvidenskabelige grundforløb (NV)
- NV og elevernes interesse for naturvidenskab
- NV og grundforløbet i øvrigt, strukturelle problemer
- Materiale udviklet under projektet
- Vidensdeling og erfaringsudveksling
- Ønsker til og behov for udviklingsprojekter

Erfaringsopsamlingen fokuserer mest på projektets sidste år. De elever og lærere, der har deltaget i interview mm, har alle naturligt været meget fokuseret på deres konkrete erfaringer med det naturvidenskabelige grundforløb, hvorimod udviklingsprojektet og formen på dette, ikke har været genstand for særlig meget diskussion. NV er således også omdrejningspunktet for denne erfaringsopsamling, men med særligt henblik på at give ideer og anbefalinger til kommende udviklingsprojekter. Endvidere gives en sammenfatning af udviklingsprojektets forløb og aktiviteter. Det er vigtigt at understrege at erfaringer med udviklingsprojektet og NV i udpræget grad er præget af, at man endnu står i det første år af reformens gennemførelse. En del af problemerne med tidspres og uhensigtsmæssigheder i organiseringen vil forhåbentligt blive løst i og med at lærerne og skoleledelserne får erfaring med reformen.

Selvom man ikke kan give en endelig evaluering af naturvidenskabeligt grundforløb på baggrund af denne undersøgelses relativt lille materiale, så sammenfatter undersøgelsen nogle vigtige, som også mere generelt kan bruges konstruktivt i den videre planlægning. Nogle ting har fungeret godt, mens der er andre, åbenlyse problemer. Af disse bunder nogle i læreplanen og andre i måden grundforløbet er blevet organiseret på. Jeg vil forsøge på at adskille ledelses- og organisationsproblemer fra faglige problemfelter i den udstrækning det er muligt, og adressere anbefalingerne i overensstemmelse hermed. Blot er det vigtigt at bemærke at udviklingsprojektet, gymnasireformen, grundforløb og naturvidenskabeligt grundforløb indbyrdes er uløseligt forbundne, hvilket selvfølgelig vil præge evalueringen.

For en kvantitativt mere omfattende undersøgelse af grundforløbet som sådan henvises til rapporten ”Evaluering af grundforløbet på stx”, hvis konklusioner og anbefalinger i øvrigt falder i fin forlængelse af dette notats.

Mange faktorer har spillet ind på mulighederne for at gennemføre intentionerne i læreplanerne såvel som i udviklingsprojektet. På baggrund af de nu indhentede erfaringer med grundforløbet vil meget kunne tilrettelægges bedre til næste år. Håbet er, at dette notat kan give nogle nyttige input i denne proces. Selvom materialet, som notatet bygger på, fortrinsvist er kvalitativt og er relativt lille, så er det muligt at udtrække erfaringer, som rækker ud over den enkelte skole. I notatet vil eksempler på forskellig praksis omkring organiseringen af naturvidenskabeligt grundforløb blive beskrevet, som forhåbentligt kan være illustrative og inspirerende.

Udviklingsprojektets organisering, omfang og resultater

Skolerne har lokalt afgjort hvilke lærere, der skulle deltage i projektet. Der har været en ret stor udskiftning af såvel deltagere som af projektgruppen undervejs i de halvandet år projektet har kørt. Sammen med de udefra kommende store ændringer og krav til lærerne, der er kommet til ved gymnasireformens start i 2005, har det givet nogle anderledes rammer for dette projekt end for tidligere projekter under ”Matematik og Naturfag i Verdensklasse”. Andre projekter har ofte haft omdrejningspunkt omkring nogle helt konkrete aktiviteter og udfordringer. Det gælder fx inddragelsen af HOT og Robolab i ”Overgangsprojektet fra 9. klasse til 1g”. En del af de medvirkende lærere har også medvirket i tidligere delprojekter. Økonomisk har ”Matematik og Naturfag i Verdensklasse” støttet skolerne med 10.000 kr. pr lærer, som kunne gå til forsøgsreduktion, timer, indkøb mm.

Året 2004/2005

I året 2004/2005 var ”Naturvidenskab for alle” som nævnt et udviklingsprojekt indenfor fysikundervisningen i 1g. Der var et tilsvarende udviklingsprojekt om naturvidenskab for alle for 8 klasse, hvor det eksplicit gøres klart, at det er et tværfagligt projekt, men projektet for 1g havde undertitlen ”fysik i 1g”. I følge projektbeskrivelsen var der følgende formål:

”Projektets mål er at udvikle og afprøve web-baseret undervisningsmateriale med sigte på at styrke elevernes naturvidenskabelige almindelse.

Materialet skal understøtte et antal undervisningsforløb af 10-20 timers varighed i den indledende fysikundervisning i gymnasiet.

Ud over en hovedtekst skal materialet til hvert forløb omfatte

- *Konkrete forslag til aktiviteter, som kan inddrages (eksperimenter, opgaver mm.)*
- *Baggrundsmateriale, evt. i form af links*
- *Forslag til undervisningen, som indeholder en kompetence-analyse”*

(Fra Projektbeskrivelsen for Matematik og Naturfag i Verdensklasse 2004-2006, februar 2004)

Ideen var at der på baggrund af pilotprojekter skulle afprøves og videreudvikles en række undervisningsforløb og materialer, med fokus på beskrivelse af kompetencer og eksperimenter, og så et lidt uklart krav om web-baseret materiale. I det første år deltog ca. 32 lærere fordelt på 13 skoler. Alle

eller stort set alle lærere var fysiklærere. Der blev afholdt to fællesmøder, et introduktionsmøde den 16. september, hvor formålet med projektet blev præsenteret, og et erfaringsudvekslingsmøde den 3. marts, hvor mange af forløbene blev præsenteret. En del projekter og tilhørende undervisningsmateriale er endvidere præsenteret på konferencen i Skolekom. Konferencen, som også var tænkt som en platform for løbende kommunikation og vidensdeling, har ikke været brugt særligt intensivt undervejs i forløbet. Der var stort set kun aktivitet i forbindelse med aftalerne vedrørende de to møder, og eventuel aflevering af materiale ved forløbets afslutning.

Der var ikke formuleret særlige formkrav for det materiale, som blev afleveret, og heller ikke for præsentationerne ved marts-mødet. Det er meget vekslende i hvilken udstrækning projektdeltagerne forsøger at leve op til de hensigtserklæringer, der er i formålet, om hvilke elementer udviklet materiale skal indeholde. Det er fx ingen steder præciseret hvad der lægges i begrebet ”web-baseret materiale”, eller hvad en ”kompetence-analyse” skal indeholde. Der blev ikke i det første år udarbejdet nogen samlet oversigt over de gennemførte forløb, og der findes heller ikke i konferencen nogen skriftlig opsamling på erfaringerne fra det første år, det være sig evaluering eller referat fra marts-mødet. Det er meget tænkeligt at udviklingsprojektet kom til at bære præg af, at alle på skolerne havde meget travlt med at sætte sig ind i den kommende reform, samtidig med at man var forpligtet på den gamle bekendtgørelse. Følgelig var der mindre overskud til udviklingsprojekter, også selvom disse, som i tilfældet med ”Naturvidenskab for alle” var direkte tænkt som en støtte til implementering af reformen. Trods dette blev der udviklet en hel del undervisningsmateriale i forbindelse med det første års forløb af udviklingsprojektet. Dette materiale er blevet publiceret på hjemmesiden. På baggrund af oplysningerne fra mødeinvitationer og materiale i konferencen har jeg forsøgt at lave en oversigt over deltagere og forløb i projektets første år, den kan findes i bilag 1.

År 2005/2006

Andet år af projektet faldt sammen starten på implementering af gymnasireformen, og dermed blev sigtet for projektaktiviteterne centreret omkring det naturvidenskabelige grundforløb. Den oprindelige idé med, at man i andet år kunne afprøve og videreudvikle forløb fra første år, slog kun i ringe grad igennem, bl.a. fordi man nu var formelt forpligtet på NV, og hvordan det skulle indpasses i grundforløbet, og den store udskiftning i såvel deltagere og projektgruppe kan også have spillet en rolle. I 2005/2006 var der 12 skoler, der deltog. Heraf var de 9 gengangere fra første år, men der var også tre nye skoler repræsenteret. Af de ca. 29 deltagende lærere var der kun ca. 7, som var gengangere fra året før. Det er meget naturligt, at der må være en stor udskiftning, da underviserne i 1g er forskellige fra år til år. Endvidere er det en styrke, at et udviklingsprojekt over tid kommer til at involvere mange lærere på samme skole, da det giver mulighed for at projektet får varig virkning på den faglige kultur på skolen. Men når både deltagere, projektgruppe, indhold og fokus har er blevet ændret markant, så er det langt hen ad vejen at opfatte som to separate projekter.

Ved introduktionskurset/mødet den 26. august 2006 blev målet for årets projekt præsenteret ”At producere undervisningsmateriale til Naturvidenskabeligt Grundforløb”, hvilket nok også har været det mest presserende for de involverede. På mødet blev der gjort meget ud af de konkrete rammer for årets arbejde. Der blev aftalt afleveringsfrister og diskuteret fælles skabelon for afrapportering, og der blev opfordret til løbende vidensdeling på konferencen. Man lagde op til at deltagerne kunne videreudvikle tidligere projekter eller de på workshopen præsenterede pilotprojekter. Der blev ikke eksplicit krævet web-basering, kompetence-analyse eller andre af de formelle målsætninger fra første år, ligesom der blev ikke eksplicit taget afsæt i erfaringerne fra året før, måske fordi det har været vanskeligt at få et samlet overblik over de indhøstede erfaringer.

De lærere som deltog i projektet, var stadig i overvejende grad fysiklærere, men også andre naturvidenskabelige fag var repræsenteret. Fra hver skole deltog mellem én og 4 lærere i projektet. Det var således forskelligt fra skole til skole, hvor mange af fagene i det naturvidenskabelige grundforløb, der var dækket ind.

Der blev også afholdt to møder/kurser i projektets andet år. Et introduktionsmøde den 26. august og et afslutningsmøde den 17. januar. Herimellem fungerede konferencen som kommunikationsforum, men som året før blev den først og fremmest brugt i forbindelse med mødeindkaldelser og materialeaflevering. Der blev på den ene eller anden måde afleveret 16 forløb (se bilag 3), heraf er de 9 beskrevet ved hjælp af den udsendte fælles skabelon. Det er generelt opgaver og undervisningsmateriale, der dominerer de skriftlige afleveringer, hvilket er helt i overensstemmelse med det annoncerede formål for projektet. Der findes også enkelte overvejelser vedrørende formål, kompetencebeskrivelser, struktur af forløb og sammenhæng mellem dem, hvilket der også lægges op til i skabelonen for aflevering. Der er ikke i det afleverede materiale præsenteret nogle evalueringer af de gennemførte forløb, hverken på klassebasis eller skolevis, men i ved afslutningsmødet i januar 2006 fremgik det, at der på de enkelte skoler var foretaget eller planlagt lokale erfaringsopsamlinger.

Nærværende notat er resultat af den evaluering og erfaringsopsamling, som projektgruppen tog initiativ til. I den forbindelse er der foretaget interview med elever på Rysensteen og Frederikssund Gymnasium i december 2005. I forbindelse med afslutningsmødet den 17. januar 2006 blev der afholdt et fokusgruppeinterview med lærere fra seks af de medvirkende skoler.

En meget vigtig del af projektets aktiviteter er den erfaringsudveksling og vidensdeling som fandt sted på selve møderne, den må absolut ikke undervurderes. I hverdagen på skolerne opleves det vanskeligt at få tid og overskud til sådanne diskussioner, og der er stor interesse for også at høre om erfaringerne fra andre skoler. Udbyttet ved disse møder er ifølge meldingen fra de interviewede lærere meget stort, og et væsentligt incitament for at indgå i udviklingsprojektet overhovedet.

På afslutningsmødet den 17. januar 2006 blev deltagerne opfordret til at udvikle deres materiale, så det kunne publiceres på DNA-portalens, og der er materiale under udvikling hertil. Lærernes noter og forløbsbeskrivelser er i øvrigt gjort tilgængelige på ”Matematik og naturfag i verdensklasse’s” hjemmeside: <http://www.matnatverdensklasse.dk/skoler/20052006/nat-alle/oversigt.htm>. Her findes også referencer til de eksempler, som gennemgås i det følgende.

Eksempler på praksis – hvad har man gjort?

Naturvidenskabeligt grundforløb har foldet sig ud på mange forskellige måder på de skoler, som har deltaget i projektet. Det fremgår til dels af det undervisningsmateriale, som er sendt ind til konferencen. Af det skriftlige materiale kan forløbenes organisering og tilrettelæggelse dog være vanskelig at aflæse. Ved de gennemførte interviews med eleverne såvel som med lærerne blev forskellene meget tydelige. Hvordan forløbene er tilrettelagt afhænger af faglige valg vedrørende antal af forløb, og antal fag pr forløb etc. i det naturvidenskabelige grundforløb. Men disse valg er underlagt de skoleorganisatoriske rammer, som har haft stor betydning for hvilke muligheder, der har været i spil, og hvad der har kunnet lade sig gøre. Oplevelsen af NV har været påvirket af den valgte organisationsform, og hvordan samspillet har været med grundforløbet i øvrigt. Det blev tydeligt i elevinterviewene, og det kom meget klart frem ved fokusgruppe-interviewet med lærere fra 6 forskellige skoler. I det følgende gives en kort beskrivelse af fire forskellige måder at gribe tilrette-

læggelsen an på. Beskrivelserne yder ikke nødvendigvis eksemplerne fuld retfærdighed, men tjener til at illustrere mangfoldigheden i, hvad der er forsøgt, samt illustrere muligheder og problemer, som man må forholde sig til. I gennemgangen af interviewene i øvrigt vil der komme yderligere kommentarer, der relaterer til eksemplerne.

Rysensteen – Et emne, stram planlægning, roterende undervisning

Det naturvidenskabelige grundforløb tilrettelægges af lærerteam, som tilsammen varetager undervisningen i NV i hhv. tre eller fire klasser. Der er ét fælles tema, vand, hvor alle fire fag indgår, og der er i alt afsat 40 moduler til forløbet. Heraf går 8 moduler til Almen Studieforbereelse. Hvert enkelt af de 4 fag får tildelt 6 moduler. Derudover går der 4 moduler til rapportskrivning og evaluering og 4 moduler til en ekskursion til Avedøre Spildevandscenter.

I det enkelte team tilrettelægges der en rullende undervisning, således at hvert af de enkeltfaglige delforløb på 6 moduler gennemføres af den samme lærer i alle teamets klasser. Den høje grad af fælles planlægning ændrer på mange måder ved de sædvanlige rammer for klasseundervisning, og rummer et stort potentiale, men også mange udfordringer.

Den afsluttende opgave var grundlag for evalueringen. Opgaven måtte maksimalt fylde 3 sider, og skulle svare på en række faglige spørgsmål indenfor og på tværs af de enkelte fag. Den mundtlige samtale bestod i 7 minutter med én af de involverede lærere.

For yderligere beskrivelse af forløbet henvises til Iben Hansen og Lasse Seidelin, og deres materiale på hjemmesiden.

Eksempler på styrker

- Mulighed for at udvikle og afprøve det enkeltfaglige materiale i flere omgange, så det kunne forbedres undervejs.
- Fælles formuleringer af slutopgaver og fælles vurderingskriterier.
- Tidsforbrug på praktiske og logistiske forhold undervejs kunne minimeres.
- Modellen frigjorde tid til at teamet kunne have egentligt fagligt samarbejde, og sammen reflektere over forløb og justeringer, samt diskutere og løse fagligt relevante problemstillinger fx i forhold til fortolkning og udmøntning af læreplanen.
- (Forholdsvis) nemt for eleverne at skelne naturvidenskabeligt grundforløb fra øvrige naturvidenskabelige fag.

Eksempler på svagheder

- Klasserne får mange skiftende lærere i meget korte forløb, nogle lærere skal kun have klassen i de 6 modulers naturvidenskabeligt grundforløb.
- Den stramme plan er meget sårbar overfor sygdom og afbrydelser.
- Selvom materialet kan justeres af den enkelte lærer, så giver forpligtelse over for det fælles materiale en mindre frihed i tilrettelæggelsen end sædvanligt, hvilket nogle vil opleve negativt. Samtidig giver det dog også anderledes muligheder for fælles refleksion.
- Da delforløbene kan falde i vilkårlig rækkefølge, kan det være vanskeligt at sikre sammenhæng og progression mellem de enkelte delforløb hvad angår kompetencer og arbejdsformer. Det kan også give risiko for gentagelser.

- Kun ét enkelt tema formår ikke nødvendigvis at motivere alle elever tilstrækkeligt. Nogle elever oplevede at nå at kede sig over vand, og efterlyste flere / andre emner. Det kan på den anden side også være et positivt tegn!
- Det kan være vanskeligt at vælge ét tema, hvor alle fag kan bidrage lige godt.

Frederikssund: 3 emner, alle fag med i hvert emne.

På Frederikssund Gymnasium har man gennemført tre delforløb. Alle fire fag bidrog ligeligt til hvert forløb, som var på ca. 25 lektioner. Emnerne var "Et carbonatoms historie", "Energi" og "Atmosfæren", som var fælles for alle klasser. Den enkelte lærer gennemførte så forløbene i egne klasser. Der var således ikke tale om "roterende undervisning", som på Rysensteen.

Naturvidenskabeligt grundforløb var fast på skemaet med 6 lektioner pr uge.

Opgaveformuleringen til den afsluttende, individuelle skriftlige rapport, som var grundlaget for samtalen, blev fordelt ved at eleverne trak et spørgsmål, som så kunne falde inden for et af de tre emner fra delforløbene. For det enkelte spørgsmål var ét fag bærende, men alle fire fag skulle indtages i elevernes besvarelser. Den mundtlige samtale med udgangspunkt i rapporten omfattede 20 minutter med to lærere.

Man overvejer kun at gennemføre to forløb til næste år.

For yderligere information henvises til Martin Götz, og materiale på hjemmesiden.

Eksempler på styrker

- Eleverne får en bred præsentation af mange naturvidenskabelige problemstillinger.
- Den afsluttende opgave giver en god afrunding på det samlede forløb, og bidrager i høj grad til at skabe sammenhæng imellem fagene og forløbene. De interviewede elever fremhævede alle arbejdet med denne opgave som en meget udbytterig del af deres NV-forløb.
- Fælles planlægning skaber mulighed for fælles erfaringsopsamling
- Mulighed for at skabe en god sammenhæng mellem (nogle af) fagene i de enkelte forløb.
- Timerne har været jævnt fordelt, hvilket har givet kontinuitet i undervisningen – til en vis grad.

Eksempler på svagheder

- Tidspres: Den stramme plan, hvor fagenes bidrag til de enkelte forløb bliver meget små, gør strukturen yderst sårbar for afbrydelser.
- Tidspres: Fagenes bidrag til hvert forløb er så lille, at det af lærerne opleves som vanskeligt at indføre begreber og redskaber på et ordentligt, fagligt niveau. Af den grund opleves det også vanskeligt at få tilstrækkeligt niveau i det tværfaglige samarbejde.
- For lidt tid til at skabe sammenhæng og få afrundet de enkelte delforløb
- Ikke alle fag kunne bidrage lige godt til alle emner, og dermed kan vægtningen mellem fagene virke skæv, når alle skal have lige meget tid.

Øregaard: Forløbene er samlet i blokke

To forløb er gennemført som emneuger om henholdsvis Lys og Energi. I disse uger er alle NV-timerne gennemført, hvor eleverne så kun har haft enkelte andre fag i øvrigt. Hvert af forløbene har haft et omfang på 16 moduler.

NV-ugerne var skemalagt rullende, for at alle skulle have adgang til udstyr, lokaler etc. Skemalægningen af ugerne voldte dog en del vanskeligheder, da den ikke var foretaget på forhånd, men skulle forhandles på plads efter skoleårets start.

Til evalueringen har hvert fag skullet levere 4 opgaveformuleringer, som skulle involvere yderligere mindst ét fag. Kun læreren fra det primære fag har rettet besvarelsen, men den anden lærer i nogle tilfælde set opgavebesvarelsen igennem.

Yderligere information: Nikolai Melander og materiale på hjemmesiden.

Eksempler på styrker:

- God sammenhæng i NV-fagene med mulighed for at fokusere på det fælles naturvidenskabelige indhold og metoder.
- Det intensive forløb gjorde at eleverne var meget positive og fokuserede på naturvidenskabeligt grundforløb (gælder især i det første delforløb).
- Den stramme, fælles planlægning har givet mulighed for fælles erfaringsopsamling og har frigjort tid, som i øvrigt har været en alt for knap ressource.

Eksempler på svagheder

- Logistisk svært at få skemalagt i emneuger, hvis det ikke er gjort fra starten – kræver tidlig inddragelse af skemalægger
- Ved andet forløb havde eleverne oplevet 5-6 af sådanne afbrydelser med temauger og projektforsøg i forskellige sammenhænge som ikke involverede naturvidenskabeligt grundforløb, og gejsten var ikke så stor som i det første forløb. Eleverne var formentligt trætte af afbrydelser og savnede kontinuitet..
- Når forløbet er så komprimeret i tid bliver udfordringen med at skulle nå at introducere grundbegreberne endnu større, og det opleves som vanskeligt at få et tilstrækkeligt højt fagligt niveau.

Helsingør: Fokus på kompetencer og progression

Det naturvidenskabelige grundforløb har været tilrettelagt som en række delforløb, hvor der indgik to naturvidenskabelige fag i hvert. For at sikre sammenhæng har man søgt at have så få lærere som muligt tilknyttet hver klasse. Typisk har to lærere kunnet dække tre af NV-fagene, og det sidste fag ser så dækket ved hjælp af en gæstelærer.

Lærerne i de enkelte klasser har selv tilrettelagt deres forløb, som er blevet tonet efter studieretningerne. Et enkelt forløb om Saponiner som har involveret arbejde på Esrum Møllegaard har dog været fælles for alle klasser.

Ikke alle forløb har været emnestyrede. Det første forløb blev tilrettelagt efter at udvikle grundlæggende naturvidenskabelige arbejdsmetoder og kompetencer. Eksperimenter, fag og aktiviteter blev valgt med henblik på bedst at træne disse.

Yderligere information: Karen Helmig og materiale på hjemmesiden. Karen Helmig præsenterede i øvrigt forløbet ved konferencen på Experimentarium den 14. marts 2006, og præsentationen herfra kan også findes på hjemmesiden for Matematik og Naturfag i verdensklasse, under 'Publikationer'.

Styrker

- God sammenhæng mellem de gennemgående fag
- Få, gennemgående lærere medvirker til at skabe kontinuitet i grundforløbet.
- Flexibilitet til at den enkelte klasses lærere kan tilrettelægge efter klassens ønsker og relevans for studieretningen. Giver lærerne frihed til at prioritere tiden efter eget valg, fx to-lærerordninger.
- Fokus på kompetencer og metoder gør det lettere at sikre et højt fagligt niveau, og giver bevidsthed om mål og progression hos såvel elever som lærere.

Svagheder

- Tidskrævende med hensyn til planlægning og koordinering.
- Ringere mulighed for erfaringsudveksling og vidensdeling med hensyn til planlægning og gennemførelse af NV-forløbene, når de enkelte studieretninger har hver deres individuelt planlagte forløb.
- Det fag som varetages af en "gæstelærer" kommer let til at hænge dårligere sammen med forløbet end de gennemgående fag. På den måde får det en ringere status.

Resultater af fokusgruppeinterview

Jeg vil i det følgende samle de vigtigste erfaringer fra de afholdte gruppeinterview med elever og lærere. Eleverne kom fra hhv. Rysensteen og Frederikssund, hvis forløb har fået en ultrakort beskrivelse i det foregående kapitel. Der er tale om rent kvalitative data, og oplevelserne vil naturligvis være meget påvirket af hvordan naturvidenskabeligt grundforløb er blevet udmøntet på den enkelte skole. Der er dog en hel del ting, som kan have generel relevans, og som det kunne være interessant at undersøge endnu mere dybtgående.

Lærere og elever ser naturligvis på grundforløbet fra hver deres udgangspunkt og deres synspunkter gennemgås hver for sig i det følgende. En vigtig fælles oplevelse, som er udpræget blandt både elever og lærere, vil det dog være på sin plads at nævne allerede her: Grundforløbet som sådan bliver oplevet som alt for overløst, med alt for mange forløb og aktiviteter der skal gennemføres, hvilket gør det vanskeligt at skabe sammenhæng og giver u hensigtsmæssig konkurrence om elevernes tid. Det er særligt Almen Studieforbereelse, der opleves at fylde uforholdsmæssigt meget i grundforløbet. Anbefalingen fra elever og lærere lægger således helt på linje med anbefalingerne fra Undervisningsministerens "Følgegruppe for gymnasierformen," hvis 2. rapport kom i januar 2006. Her anbefales blandt andet at der skal være at reducere omfanget af Almen studieforbereelse i grundforløbet fra de nuværende 20% til 10 % af tiden. Tilsvarende oplevelser refereres også i rapporten "Evaluerings af grundforløbet i stx", som blev offentliggjort i juni 2006.

Lærernes erfaringer med naturvidenskabeligt grundforløb og ”Naturvidenskab for alle”

Ved den to timer lange samtale med 6 lærere, var der en række temaer og pointer, som var gennemgående. Præsentationen af lærererfaringerne vil falde under følgende overskrifter: Vurderinger af lærerplanen og undervisningsvejledningen, organisering af forløbene, erfaringer med det skriftlige arbejde og mundtlige evaluering af eleverne, og til sidst lidt om lærernes oplevelser af udviklingsprojektet.

Læreplanen og undervisningsvejledningen, og det faglige niveau

”Det naturvidenskabelige grundforløb udgør den gymnasiale introduktion til de naturvidenskabelige fags fællestræk og forskelligheder gennem arbejde med grundlæggende elementer af fagene biologi, fysik, kemi og naturgeografi. I grundforløbet inddrages eksemplariske og aktuelle problemstillinger kombineret med en oplevelsesorienteret og eksperimentel tilgang til omverdenen”. [Læreplanen for Naturvidenskabeligt grundforløb, december 2004]

Læreplanen har været årsag til en stor grad af frustration hos lærerne. Man oplever at intentionerne med faget, og kravene til indholdet, er helt ude af sammenhæng med den timeramme på 60 timer, der er afsat til faget. Der var sympati for en stor del af indhold og intentioner, fx når det gælder arbejdsformer og progression, men oplevelsen var, at det var meget vanskeligt at leve op til i praksis. Ovenstående citat fra læreplanen, som i undervisningsvejledningen yderligere uddybes med at elevernes arbejde skal koordineres *”...så eleverne dels oplever et fagligt samspil mellem grundlæggende elementer af de fire fag, dels præsenteres for fagenes egenart på en sådan måde, at det kan danne grundlag for deres valg af studieretning”*, giver ifølge lærerne anledning til et helt principielt problem vedrørende fagets dobbelte formål.

”Jeg synes at man har sat sig lidt i mellem to stole. I og med, at de ikke har alle fire fag på mindst et c-niveau, så har man været så opsat på at man skal præsentere fagene, og jeg synes det er et kæmpe dilemma, for man kan ikke nå at gøre de to ting: At lære dem nogle naturvidenskabelige ting, og så samtidig præsentere vores fag. Enten skal man sige at nu vil man lære dem naturvidenskab, og så er man sådan set ligeglad hvad det er for et fag man bruger eksemplerne fra. Eller også skal man sige at de skal have 4 naturvidenskabelige fag, og så behøver de fag ikke at samarbejde. Jeg mener det er helt umuligt at gøre det andet.” Citat fra lærer interview.

Oplevelsen af, at de to formål nemt kan modarbejde hinanden, er generel hos lærerne. Hvis der skal være fokus på præsentation af fagene, så foretrækker flere at man erstatter NV med et c-niveau til alle fire fag uden særlige krav til emnemæssigt samarbejde. Hvis man derimod vil fokusere på de fælles naturvidenskabelige kompetencer, så skal eksemplerne fra fagene reelt vælges på baggrund af de overordnede emner og problemstillinger, man ønsker at arbejde med. I de gennemførte forløb har alle været meget omhyggelige med at enkeltfagene fik lige meget plads i forløbene, men ikke altid med sikkerhed for at alle fag havde lige meget at byde på inden for det valgte emne. I øvrigt er der ikke nogen generel oplevelse af at naturvidenskabeligt grundforløb har betydning for elevernes studieretningsvalg. Mange steder har der været meget få omvalg, fordi eleverne fastholder deres foreløbige studieretningsvalg fra folkeskolen. Det opleves som utilfredsstillende, at skulle bruge op til 15 timer på at introducere et fag, som eleverne ikke skal have igen senere.

”Hvis uhensigtsmæssighederne ikke kan udryddes af læreplanen, så må vi have dem udryddet af vores hverdag. For vores egen skyld og for elevernes skyld.” Citat fra lærer interview.

Alle giver udtryk for, at de føler, det er vanskeligt at leve op til bekendtgørelsen. En ting er om beskrivelsen af forløbene skal leve op til de formelle krav, noget andet er, hvordan det folder sig ud i virkeligheden. En lærer fortæller om et delforløb på 15 timer, der var tilrettelagt som et projekt med fokus på progression og kompetenceudvikling. Det var en tre-trinsraket med undervisningsrum, træningsrum og studierum, og projektet afsluttedes med en grupperapport, der skulle forestille en anbefaling til ministeren og et helt aktuelt tema. *”På papiret ser det faktisk rimeligt godt ud, det er rimeligt forkromet og gennemtænkt. Men i virkeligheden hænger det ikke sammen! Jeg kan godt få noget til at se godt ud på papiret ... men man kan ikke få progression ind på 15 timer, og man kan ikke banke faglige begreber på plads, så det kommer ud over folkeskoleniveau”*

Det er generelt, at lærerne har måttet bruge meget energi på at fortolke sig ud af problemet med at leve op til bekendtgørelsens krav. Som jeg vurderer det, handler det dels om et helt reelt problem med, at læreplanen stiller alt for mange krav i forhold til timerammen for faget. Dels er der tale om, at det er vanskeligt for lærerne at afgøre, hvad det faglige niveau i NV skal være, og hvordan progressionen i faget kan komme til udtryk. Sammenligningsgrundlaget er ofte deres egen sædvanlige introduktion til faget, hvor de er vant til at prioritere de faglige grundbegreber meget højt, og med det sammenligningsgrundlag vil niveauet i de enkeltfaglige delforløb nemt synes lavt. Her savnes en præcisering af, hvordan progression af naturvidenskabelige kompetencer kan komme til udtryk. En løsning kunne være et større fokus på at få beskrevet, hvad man ønsker at eleverne skal kunne. Det lader sig måske ikke altid gøre i forkromede beskrivelser knyttet til et bestemt emne, men mindre og konkrete, evaluerbare målbeskrivelser kan måske gøre det. Som en lærer udtrykker det: *”Jeg synes ikke at vores ser imponerende ud på papiret, men jeg synes de har lært en masse. De har lært at skrive en rapport, at lave et forsøg. De har lært at regne, at omsætte mellem enheder. De har lært en masse af de ting vi gerne vil have dem til at lære.”*

En anden lærer har på den ene side haft svært at se, hvor det faglige niveau i NV hævede sig over folkeskoleniveau, men er på den anden side imponeret over de elever, han er forsat med i studieretningsforløbet: *”Nu er jeg gået videre med de dygtige elever i kemi. Og noget sidder der, det er svært at bruge de almindelige lærebøger, for de har alligevel lært meget. Vi får læst mange sider på kort tid! ... Der er noget der sidder, noget har fungeret.”*

Der er nogle gode intentioner i læreplanen, men der er også i høj grad behov for en opstramning. Særligt er der behov for en afklaring af det naturvidenskabelige grundforløbs formål, så præsentationen af mål for fagene og de tværfaglige mål ikke spænder ben for hinanden, og så lærerne ikke presses ud i fantasifulde fortolkninger, for at komme kunne leve op til læreplanens formelle krav. Samtidig er der behov for en højere grad af konsensus om, hvilke krav til naturfaglige kompetencer, der kan stilles. To forskellige holdninger dominerer: Ønsket om i højere grad at kunne vægte de enkelte fag, og mindske kravene til samarbejde, overfor ønsket om i højere grad at fokusere på kompetencer og færdigheder, som eleverne kan bringe med sig videre uafhængigt af hvilke naturvidenskabelige fag, der skal arbejdes med. Den første holdning indebærer et ønske om at få fire naturvidenskabelige fag på c-niveau ved at nedlægge NV. Den anden holdning indebærer, at fagene skal vælges efter de overordnede NV-mål, og at man ikke nødvendigvis skal inddrage alle fire fag i NV, idet fælles naturvidenskabelige metoder måske ligeså godt eller bedre kunne formidles gennem to fag. Valg af fag kunne eventuelt tilpasses valg af studieretning.

”... Der er ikke grænser for hvad vi skal kunne! (ifølge bekendtgørelsen).. Når der er det spænd mellem virkeligheden og papiret, så mener jeg, at vi får udviklet subkulturer om hvad naturvidenskabeligt grundforløb er. ...Jeg kunne godt tænke mig at få præciseret hvad det er vi skal!” Citat fra lærer interview.

Organisering af forløb

Lærerne repræsenterede til sammen mange forskellige måder at organisere forløbene på, og nogle disse planlægningsmodeller er beskrevet i et tidligere afsnit. Om de fleste modeller gælder, at de indebærer fordele såvel som ulemper. Alle har oplevet et stort tidspres, hvilket har gjort forløbene meget sårbare for sygdom og aflysninger, for der var ingen mulighed for at indhente det forsømte. Flere har oplevet, at aflysninger gik ud over afrundingen af de enkelte forløb, selvom såvel lærere og elever oplever afrundingerne som meget væsentlige for udbyttet. At samle timer i mere intense forløb har givet mulighed for at give elevernes større fokus på NV som fag, hvilket internt fagligt har været positivt. Men i det samlede grundforløb har det bidraget til manglen på sammenhæng og kontinuitet, hvis der var for mange af den type forløb. Afgørelsen af, hvad der er en hensigtsmæssig organisering afhænger således ikke kun af faget, men af hvordan skolen samlet set tilrettelægger sit grundforløb. At sikre god sammenhæng, kontinuitet og progression er en opgave, som i høj grad går på tværs af fag. Flere oplevede det som et problem, hvis der gik meget lang tid imellem at de så eleverne.

Mange har afprøvet modeller, der involverede en høj grad af fælles forberedelse af forløb. Oplevelserne heraf var generelt positive, trods det at det reducerede den frihed lærerne er vant til have i forhold til tilrettelæggelsen af undervisningen. Når vurderingen alligevel var positiv, skyldes det at lærerne har opnået væsentligt til gengæld. Man har sparet tid på forberedelsen, som så i stedet har kunnet bruges på egentligt samarbejde omkring forløbene, indenfor og på tværs af fagene. Det har givet overskud til at se på det samlede forløb, og hvordan læreplanskravene opfyldes. Det har dog også betydet, at læreren ofte ikke har haft eleverne i særlig mange timer, og dermed ikke nødvendigvis kommer til at kende alle sine elever særlig godt. Her røres der igen ved noget som mange opfatter som centrale dele af deres læreridentitet, og som det kan føles vanskeligt at ændre. Rysensteen er det sted, hvor den fælles planlægning og gennemførelse er gennemført mest konsekvent, således at læreren gentager sit faglige forløb i 3-4 forskellige klasser. En lærer fra Rysensteen sammenfatter således: ”Vi synes faktisk, at vi, når man lægger det hele sammen har gjort, så vi opfylder bekendtgørelsen. Det, at man gentager, gør at man har mulighed for at forbedre forløbet. Jeg nåede dog ikke at lære eleverne at kende, der er et utal af elever, der hilsner på mig Men eleverne tager det pænt!”

Der er også skoler, som har gået en anden retning, og har prioriteret at have få lærere, og forløb, som blev udviklet til den enkelte klasses studieretning. Denne model har også sine styrker, men erfaringsudveksling og vidensdeling blandt de øvrige NV-lærere, er ikke sikret, og afhænger af den enkelte lærer.

Jeg synes at erfaringerne viser, at der kan være væsentlige gevinster at hente ved en højere grad af fælles tilrettelæggelse, og at det er tilrettelæggelsesformer, som bør udvikles og undersøges nærmere. Muligheden for at frigøre tid fra praktisk koordinering til egentlige faglige diskussioner virker perspektivrige. Det skal dog også anføres, at nogle lærere oplevede at det faglige samarbejde i forbindelse med NV var mindre tilfredsstillende og udbytterigt end de ”frivillige” tværfaglige forløb,

som de havde medvirket i før reformen. Som en vigtig grund hertil blev det tidspres, som alle har oplevet, atter nævnt..

Det skriftlige arbejde og den mundtlige evaluering

”Det er når de løser opgaver, at de finder ud af om de har forstået teorien. Derfor ønsker de flere opgaver. Men det behøver ikke nødvendigvis at være nogle, der skal afleveres.” Citat fra lærerinterview.

Flere lærere anførte at eleverne var vældig glade for det skriftlige arbejde, ja at nogle klasser endog efterlyste flere skriftlige opgaver, fordi de bidrog til at skabe sammenhæng og overblik. Den afsatte tid sætter dog begrænsninger for hvor mange og hvor lange opgaver, der kan stilles.

Det faglige niveau i opgaverne var genstand for en del diskussion. Her havde lærerne forskellige oplevelser. Om niveauet vurderes højt eller lavt afhænger, så vidt jeg har kunnet vurdere, i høj grad af den målestok, der anlægges. Når opgavernes niveau måles med enkeltfaglige kriterier, vurderes det faglige niveau typisk som lavt. Her følger et par citater, som illustrerer denne opfattelse:

”Vi havde to timer til at introducere fag inden vi startede et forløb om verdensbilleder. Jeg kunne godt tænke mig at have bygget nogle grundbegreber op inden emnerne. Eller kunne NV-forløbene ligeså godt have foregået i folkeskolen. Hvornår er det vi skal rykke, så der er en forskel?”

”Rapport og mundtlig evaluering, det lyder rigtig godt, og eleverne var glade for det. Men det faglige niveau i rapporterne var dybt skuffende”

Andre lærere var mere positive i deres vurderinger. Her var fokus ofte på mere generelle naturfaglige kompetencer på elementært niveau; at eleverne kan opstille en rapport, og på grundlæggende vis formulere sig i faglige termer; krav som de langt hen ad vejen mente, at eleverne havde honoreret flot. Men knasten i diskussionen var naturligvis atter, hvordan progression i kompetencer fra folkeskolen beskrives og sikres. Tilsvarende forskelle i vurdering kom til udtryk i den mundtlige evaluering, og hvordan den blev tilrettelagt. Også her var der store forskelle, som dels bundede i prioritering af tid og ressourcer, men muligvis også i fagsyn. En skole havde 20 minutters mundtlig evaluering med to lærere for hver elev, mens en anden havde en samtale på 7 minutter med en enkelt lærer, som skulle vurdere rapporten ud fra alle fagene. Det blev diskuteret om man som fysiklærer kunne evaluere kemi og biologi i en rapport, eller om det var for farligt at bryde faggrænser på den måde, hvis man vil holde fast i det faglige niveau. Modholdningen var, at det på dette niveau blot handlede om, hvorvidt eleverne overhovedet var i stand til at afgøre, hvad der var biologi, og at man skulle passe på ikke at gøre springet fra folkeskolen for stort, men møde eleverne hvor de er. Der skal være progression, men ikke nødvendigvis en afgrund.

Et helt andet problem i forhold til det skriftlige arbejde var læreplanens krav om individuelle skriftlige opgaver. Af såvel ressourcehensyn, som faglige hensyn, fandt de fleste det mest hensigtsmæssigt at tilrettelægge en del af det skriftlige arbejde som gruppearbejde. Dels for at nedbringe antallet af opgaver, som skulle rettes, og dels for at fremme bestemte typer af kompetencer med henblik på samarbejde, som det var naturligt at introducere på dette tidspunkt i 1g: *”Vi havde det problem, at der stod i bekendtgørelsen, at evalueringen skulle bygge på individuelt skriftligt arbejde. Det var ikke så godt. For et af vores mål var, at vi gerne ville have, at de skulle arbejde i grupper ... de skulle lære studieteknik og samarbejdsteknik... Men man kan jo ikke på den ene side kræve at de*

skal formulere en anbefaling til ministeren som et team af spindoktorer, og så i næste sætning kræve at de skal skrive individuelt – det ødelægger hele set-up'et. ... Men vi måtte kræve, at de anførte hvem der havde skrevet de enkelte afsnit” Citat fra lærerinterview.

Erfaringer med udviklingsprojektet og behov for fremtidigt udviklingsarbejde

Det som alle lærere fremhæver som positivt, er at udviklingsprojektet har givet mulighed for at møde og diskutere med andre lærere. Der opleves et stort behov for erfaringsudveksling, og faglig diskussion med kolleger. Sådanne møder har udviklingsprojektet været med til at give mulighed for, og det ville ikke have været muligt uden.

”Det kan undre mig at man ikke fra central side har lagt op til, at man skal se, hvad der sker på andre skoler? Det er det gode her. Det at diskutere og høre, hvad der foregår på andre skoler.” Citat fra lærer interview.

Flere efterlyser også, at man får opbygget en bedre bank af undervisningsforløb i naturvidenskabeligt grundforløb, som i højere grad var færdigudviklede med henblik på at andre skulle kunne bruge dem. Et udviklingsprojekt kunne godt have dette sigte, at afprøve og videreudvikle undervisningsforløb. Perspektiverne i Danske Science Gymnasier finder mange af lærerne interessante.

Det fremføres, at der er særlig behov for udviklingsprojekter som inddrager geografi, fordi dette fag halter bag efter de andre med hensyn til eksperimentelt arbejde.

Men ellers er det ikke i særlig høj grad efteruddannelse der efterlyses. Derimod er det helt afgørende, at de strukturelle problemer på skolerne bliver løst, og at læreplanen bliver gjort mere klar og realistisk, så den i højere grad kan bruges som redskab til udvikling og tilrettelæggelse af undervisningsforløb.

Elevernes erfaringer med naturvidenskabeligt grundforløb

”Jamen helt klart, der er også mange positive ting ved at de har lavet det. At man har haft det samme fag, altså energi og carbonatomer, og det synes jeg også er det fede ved den nye reform. Det er en god måde at gøre det på, der er bare nogen små ting der skal justeres.” Citat fra elevinterview, 141205.

Indledningscitater er egentligt meget kendetegnende for elevernes oplevelse af naturvidenskabeligt grundforløb. De er grundlæggende meget positive overfor ideen om at møde de naturvidenskabelige fag gennem fælles naturvidenskabelige emner og problemstillinger. De har også alle sammen en del indsigelser mod den konkrete udformning af forløbene og gode ideer til hvordan de kunne gøres endnu bedre. Grundforløbet har givet anledning til mange frustrationer, også hos eleverne. Noget der blev fremhævet som særligt ubehageligt var, når man oplevede at lærerne heller ikke havde ”styr på det”, fx med hensyn til prøveformer. Som en elev udtrykker det *”Når lærerne er frustrerede, og ikke ved hvad der skal ske, så bliver vi det jo også. Sådant noget som eksamen skulle være fastlagt fra starten”*. Det skal understreges, at denne type indvendinger ikke blev rettet mod naturvidenskabeligt grundforløb, men mod reformen og grundforløbet som sådan. Faktisk blev NV-forløbene positivt fremhævet for, at lærerne havde sat sig grundigt ind i reglerne. Eleverne oplevede generelt forløbene som veltilrettelagte, hvilket var med til at give tryghed i en ellers noget omtumlet

gymnasiestart. Ellers var de noget kritiske over for grundforløbets mange afbrydelser og mangel på kontinuitet. Til en hvis grad afspejler de lærernes holdninger. Når eleverne er grundlæggende positive overfor naturvidenskabeligt grundforløb, så skyldes det ikke mindst lærernes store indsats i tilrettelæggelsen, en indsats som "Naturvidenskab for alle" har været med til at give lidt bedre rammer for end der ellers

Eleverne og deres interesse for naturvidenskab

7 ud af 8 elever jeg har talt med gav udtryk for at grundforløbet havde været med til at øge deres interesse for naturvidenskab markant i forhold til deres interesse fra folkeskolen. Deres interesse ville måske også have været øget uden naturvidenskabeligt grundforløb, men det var oplevelserne med emnerne heri, som de refererede til som motiverende.¹ Det falder jo fint i tråd med intentionerne i såvel gymnasireformen som udviklingsprojektet Naturvidenskab for alle. Et af "Matematik og Naturfag i Verdensklasse's" formål har netop været at øge de unges interesse for naturvidenskab.

I folkeskolen var jeg ikke så interesseret i det. Nu er jeg helt vild med biologi! Når man laver afleveringer og laver forsøg, det er med til at gøre det mere spændende. Kemi er jeg blevet mere interesseret i efter at have lavet den her rapport, (afslutningsrapporten for NV-forløbet) jeg har sat mig meget ind i tingene! Citat fra elevinterview, 141205.

Men hvad betyder det for elevernes valg af studieretninger, at de bliver mere interesserede i naturvidenskab? Ikke ret meget, hvis man skal vurdere ud fra de elever, jeg har talt med. Som en anden elev udtalte: "Jeg har faktisk overvejet at skifte til en naturvidenskabelig studieretning, men gjorde det ikke. Mest på grund af klassen, men også fordi jeg ikke tror, jeg kunne klare matematik på højt niveau" (elev, 151205). Det er meget interessant at få undersøgt nærmere, hvad der er afgørende for eleverne valg og skift af studieretninger. Med gymnasireformen kommer det valg af studieretning, som elevernes træffer før de starter i gymnasiet, til at få en meget stor betydning. Det kunne tyde på at mulighederne for at "rekruttere" til naturvidenskabelige studieretninger i løbet af grundforløbet er ret begrænsede, men på dette område er der store forskelle mellem de enkelte skoler.

Naturvidenskabeligt grundforløb ift. de naturvidenskabelige fag

Eleverne er generelt positive overfor det at møde fagene gennem et fælles emne. De oplever dog i vid udstrækning naturvidenskabeligt grundforløb som en række mindre enkeltfaglige forløb, snarere end som et sammenhængende forløb. Det er varierende i hvilken grad eleverne giver udtryk for at have oplevet fagenes delforløb hænge sammen indbyrdes, også selvom der fra lærernes side er tænkt en meget klar tydelig sammenhæng. Eleverne erkender tilsyneladende ikke disse koblinger mellem begreber og emner "af sig selv", men kun når disse sammenhænge gøres eksplicitte i forbindelse med undervisningen. Oplevelsen af sammenhæng optræder fx tydeligt i forbindelse med opgaver og rapporter, hvor de netop bliver bedt om, at gøre rede for sammenhænge og relatere deres emne til de forskellige delforløb.

Det er kendetegnende, at eleverne i er meget glade for sådanne opgaver, og endda efterspørger flere skriftlige opgaver. Ønsket kan forekomme usædvanligt i lyset af, at de generelt vurderer grundfor-

¹ Elevernes interesse for naturvidenskab er en vigtig og interessant faktor at have i betragtning. Der forskes en del i begrebet interesse: Rie Troelsen fra DPU har skrevet om unges interesse for naturvidenskab i tidsskriftet MONA (Troelsen, 2005), og Henrik Busch, også DPU står for den danske ROSE-undersøgelse, Relevance of Science Education, som giver mange informationer om elevernes interesse for naturvidenskabelige fag. Se mere på www.dpu.dk/rose.

løbet som presset og overlæsset. Lignende ønsker fra elever kunne også de lærere, jeg talte med, berette om, så det skyldes nok ikke kun at eleverne i fokusgrupperne muligvis var usædvanlig pligt-opfyldende. Man kan tolke det sådan at eleverne rent faktisk meget gerne selv vil arbejde med det faglige stof, og at det at kunne fordybe sig og skabe sammenhæng bliver vægtet højt.

Eleverne identificerer i høj grad fagene med læreren. Korte enkeltfaglige forløb i NV giver ikke en tilstrækkelig dyb introduktion til at faget får en tydelig, selvstændig identitet. Hvis samme lærer har flere fag, så kan de være svære for eleverne at adskille. I den ene klasse var det kendetegnende at Naturgeografi ikke rigtig havde fået nogen egen identitet, men blev blandet sammen med biologi, som havde samme underviser. Flere ting kan spille ind på dette, herunder deres kendskab til fagene forud for gymnasiet, og hvorvidt klassen skal forsætte med faget efter grundforløbet. Det kan også have spillet ind, om alle fire fag har indgået i det i samme NV-forløb. Hvis færre fag går sammen i det enkelte forløb ville det enkelte fag få mere plads, og kan dermed muligvis lettere få en egen identitet. Lærernes vurdering af, at det er u hensigtsmæssigt, når naturvidenskabeligt grundforløb skal bruges til at præsentere faget med henblik på studieretningsvalg, bliver således bestyrket. Der er en tendens til, at det er det naturvidenskabelige fag i grundforløbet, og ikke NV, der har mest betydning for til- og fravalg af fag, fordi det er dét naturvidenskabelige fag, eleverne for alvor kender: *”Jeg tror at fordi vi har haft t fysik så meget her i starten, så er der mange, der vil vælge fysik. Måske er det mere, dem som ikke skal have fysik, der ved at det vil de ikke have. Jeg tror mere det er et fravalg af fysik end et tilvalg af andre fag”* Citat fra elevinterview, 151205.

Det er i øvrigt vanskeligt for mange af eleverne at skelne mellem, hvornår det er NV-fag og hvornår det er ”det almindelige” naturvidenskabelige fag, der er på skemaet. *”På et tidspunkt havde vi at fysik, NV-fysik og almindelige fysikmoduler lige efter hinanden”* – *”Ja, jeg fandt aldrig ud af det, jeg kom bare til timerne”* er typiske bemærkninger fra elevinterviewene.

Noget kan tyde på at naturgeografi har særlige udfordringer i det naturvidenskabelige grundforløb.. Særligt mangler der udstyr til, og traditioner for, eksperimentelt arbejde. Det kan være medvirkende til at naturgeografi falder ved siden af de øvrige fag. I hvert fald har de fleste af eleverne i interviewene en vag eller ligefrem negativ oplevelse af faget, som tilsyneladende blandt andet bunder i manglende eksperimentelt udstyr og for lidt selvstændigt arbejde. Jeg tror, at risikoen for en negativ oplevelse bliver særligt stor, hvis emnet for forløbet ikke er valgt med særligt hensyn til naturgeografi, og at problemerne yderligere forstærkes, hvis man forsøger at få alle emneforløb NV til at dække alle fire fag. Dette var netop tilfældet i de forløb, som eleverne havde erfaringer med.

Skriftligt arbejde og feedback i det naturvidenskabelige grundforløb

”Man kunne måske afslutte forløbet med en aflevering, der summerer det hele op. Det ville være godt i vores klasse... Hvis man ikke har forstået det hele, så kan læreren se det og se, at der er nogle ting, der skal gennemgås.”

”Vi har kun haft opgaver indenfor hvert fag, altså fx kemi og fysik, ikke en rapport, der samlede op på det indenfor hvert emne”

”Den store rapport vi har skrevet til sidst, der forstod jeg tingene meget bedre, Man lærer mere af stoffet, sætter sig bedre ind i det. Jeg synes jeg har lært meget!”

Som det illustreres ved ovenstående citater fra elevinterviewene, så var eleverne nærmest utroligt positive over det skriftlige arbejde, specielt hvis det bidrog til at skabe sammenhæng overblik, og hvis de fik feedback fra læreren, så de kunne få fornemmelse af, om det havde lært dem det de skulle. Der skal naturligvis tages forbehold for at der ikke nødvendigvis er tale om gennemsnitselever, men det bestemt værd at bemærke sig. Enkelte elever havde indsigelser over at projekt- og gruppearbejdet fyldte meget, mens andre satte stor pris på netop dette. Det er i hvert fald vigtigt, at sådanne aktiviteter koordineres i forhold til det øvrige grundforløb. De afsluttende individuelle rapporter satte alle elever stor pris på. På Rysensteen var der dog nogen utilfredshed med, at rapporten kun måtte fylde tre sider, hvilket flere opfattede som utilstrækkeligt til at kunne dække spørgsmålene. På Frederikssund var der bedre plads til fordybelse, og det virkede som om eleverne havde haft rimeligt god tid til opgaven. Spørgsmålene blev fordelt ved lodtrækning, en form, som der ikke var nogen indsigelser mod. Alle svarede, at de havde haft et meget stor udbytte af arbejdet med rapporten.

Den mundtlige samtale i forbindelse med evalueringen i NV havde endnu ikke fundet sted på interviewtidspunktet på nogen af de to skoler.

Øvrige kommentarer og anbefalinger til naturvidenskabeligt grundforløb fra eleverne:

Gode elementer i forløbene:

- *"Fedt med besøg på spildevandsanlægget! Det er ikke noget, man lægger mærke til i hverdagen"*
- *"Gæstefordrag fra en som havde restaureret søerne. Det var spændende at høre på en der var specialiseret i det. Sådan nogle foredrag kunne man godt have flere af!"*
- *Fysikforløbet var spændende: "Det var rigtig godt Vi skulle lege meteorologer".*
- *"Når man laver forsøg, så forstår man det bedre"*
- *Lærerne på gymnasiet stiller klare krav til at alle er med, og de tjekker op på det*
- *"Det er godt at der er fælles emner! Den afsluttende rapport! Det at lærerne snakker sammen, det synes jeg de skal blive ved med"*
- *"De (lærerne) har været bedre til at fortælle os hvad det gik ud på i naturvidenskabeligt grundforløb end i almen studieforbereelse. Vi har fået en seddel og det ligger på nettet."*

Anbefalinger

- *Lærerne skal snakke mere sammen, så der kommer mere struktur og skabes bedre sammenhæng (en anbefaling, som i endnu højere grad grundforløbet generelt)*
- *Måske er NV lidt for stort, måske kunne man stryge et forløb?*
- *"En fordybelsesdag til NV... Evt også afsluttende opgaver i forløbene, det skal ikke være noget stort"*
- *"Lærerne må gerne forklare lidt bedre, hvad opgaverne går ud på. Ikke bare stoffet, men hvad kravene er til det vi selv skal gøre"*
- *Naturgeografi skal have bedre materialer til eksperimentelt arbejde*

Diskussion og anbefalinger

I det følgende vil jeg sammenfatte nogle af de vigtigste observationer fra erfaringsindsamlingen, som retter sig mod det fremtidige arbejde med at implementere og udvikle det naturvidenskabelige grundforløb. I forbindelse med anbefalingerne anfører jeg de instanser, anbefalingen retter sig mod. Det er klart, at lærerteams ikke har samme handlemuligheder som undervisningsministeriet, men ofte kan der handles på forskellige niveauer.

Læreplan, kompetencemål og organisering af forløb

- Læreplanen er for omfattende i forhold til den afsatte timeramme, og det skal gøres klart, om naturvidenskabeligt grundforløb skal præsentere lige store smagsprøver af enkeltfagene med henblik på valg af studieretning, eller om det er naturvidenskabelig metode og kompetencer, der er i fokus. Det sidste anbefales. Som det er nu fungerer læreplan og studievejledning ikke optimalt som redskab for tilrettelæggelse af undervisningen. Naturvidenskabeligt grundforløb bidrager til oplevelsen af fagtrængsel i grundforløbet, for det på samme tid er ét forløb og fire fag, der skal introduceres for eleverne!.
Adressat: Undervisningsministeriet.
- Mange lærere anfører at de er usikre på om det faglige niveau er tilstrækkeligt, så NV-forløb ikke blot bliver underholdning, uden sammenhæng med det videre skoleforløb. Det er meget vigtigt at få dokumenteret – både for eleverne og for lærerne – på hvilken måde de faglige krav er hævet ift. folkeskolen, og hvilke krav til progression, der stilles gennem forløbet. NV skal give faglige kompetencer, der kan bruges videre frem, det må ikke blot være underholdning. NV-forløbene er nyt for lærerne, der er vant til at tænke i enkeltfaglige forløb. Der skal arbejdes på at gøre kompetencemålene konkrete og evaluerbare. På den måde kan der også gives mere konkret feedback til eleverne.
Adressat: Undervisningsministeriet, NV-lærerteams på skolerne, kommende udviklingsprojekter.
- Udviklingsprojektet dokumenterer interessante erfaringer med fælles forberedelse og til dels gennemførelse af NV-forløb. Perspektiverne er mange, men der er også ulemper. Mere ro, sammenhæng og progression, mulighed for at prioritere faglige diskussioner og erfaringsudveksling i lærerteamet, og mulighed for at man systematisk kan videreudvikle forløbene er forhold, som det ville være godt at fremme på de fleste skoler. Det anbefales, at der på skolerne systematisk indsamles erfaringer med afprøvning af forskellige modeller for fælles planlægning.
- Fagene skal vælges, så de støtter de kompetencer og emner, der er på banen. Det er ikke nødvendigvis hensigtsmæssigt, at alle fag skal på banen hver gang, eller i lige høj grad. Der må gerne stilles høje enkeltfaglige krav, i den udstrækning det også tjener generelle NV-mål. Et fag kan bruges som eksempel. Hvis naturvidenskabeligt grundforløb skal give mening, må det ikke reduceres til kun at tilbyde smagsprøver på fag. Eleverne skal have noget, de kan bringe med sig videre.
Adressat: NV-lærerteams på skolerne, kommende udviklingsprojekter

- Forløbets struktur er ofte meget sårbar. Næsten alle oplever stor sårbarhed overfor sygdom eller andre afbrydelser, som nemt kan få en plan til at bryde sammen. Programmet kan ofte ikke bare skydes, da andre er afhængige af, hvad der bliver gennemgået. Specielt kan afrundingerne af delforløb lide skade når programmet presses, fordi man er tvunget til at gå videre. Det er svært at komme med enkle anbefalinger til at løse dette problem, ud over at det må indtænkes i den overordnede struktur af grundforløbet, fx med skemalægning af buffer-timer eller lignende. Et alt for presset program stresser både elever og lærere unødigt. Forløb der ikke er afrundede er fagligt utilfredsstillende for såvel lærere som elever, og bør undgås.
Adressat: Skolerne, NV-lærerteams.
- Der efterlyses mere tid og ro fra både elever og lærere. Tid til fordybelse, tid til at arbejde med opgaver og projekter, både individuelt og i grupper. Tid til at arbejde med begreberne og finde ud af om man har forstået dem og tid til feedback. Det anbefales at man på skolerne eksperimenterer med om tiden kan udnyttes mere hensigtsmæssigt. Måske kan man i mindre omfang overflytte konfrontationstid til vejledningstid. Eller køre to parallelle hold, så der kan være to lærere et sted, mens den anden klasse arbejder alene, men med mulighed for at kontakte læreren. Fælles forberedelse og gennemførelse af forløb kan også spare tid, men det giver selvfølgelig ikke flere skematimer. Så længe fag og forløb er under udvikling, kan man jo også håbe at skoler, udviklingsprojekter eller andre vil bevilge ekstra timer, fx til to-lærerordninger mv.
Adressat: Skolerne, NV-lærerteams, udviklingsprojekter.

Studieretningsvalg og rekruttering

- Studieretningsvalg sker for en overvejende del af eleverne allerede i folkeskolen. Der kunne måske være perspektiver i et øget samarbejde mellem gymnasium og folkeskole med henblik på at rekruttere elever til naturvidenskabelige studieretninger. På Frederikssund gymnasium havde man overvejelser om, at gymnasieelever kunne formidle deres erfaringer fra naturvidenskabeligt grundforløb i nogle folkeskoleklasser. Mulighederne for et samarbejde kunne være værd at undersøge nærmere, og det kunne eventuelt være tema for et udviklingsprojekt.
Adressat: Skoleledelser, NV-lærerteams, udviklingsprojekter.

Flere ideer til udviklingsprojekter, vidensdeling og erfaringsudveksling

- Der skal udvikles en god form for videreformidling af undervisningsmateriale, gerne sådan at andre kan bygge videre på eksisterende materiale. Udviklingsprojekternes lukkede konferencer er oplagte til dette formål. Erfaringer herfra viser dog også, at det kan være svært umiddelbart at bruge andres forløb på baggrund det skriftlige materiale alene. I forbindelse med videreformidling af ufærdigt undervisningsmateriale via konferencer og hjemmesider er der også copyright problemer, som det ville være rart at få en fælles, fleksibel løsning på, som ikke unødigt dæmper udbredelsen af gode ideer og forløb.
Adressat: Undervisningsministeriet, udviklingsprojekter.

- Opbygning af materialebank med publicerbare, gennemarbejdede undervisnings materialer og forløbsbeskrivelser. Et vigtigt udviklingsprojekt kunne fokusere på udvikling af materiale, hvor deltagerne er forpligtet på at videreudvikle og publicere deres materiale. Projektet skal bidrage med fagdidaktiske input og møder, hvor deltagerne diskuterer og giver feedback på hinandens materialer. Man kunne sigte mod, at deltagerne efterfølgende (eller sideløbende) medvirker i kurser med præsentation af deres materialer, for at sikre en videre udbredelse.

Adressat: Udviklingsprojekter.

- Det faglige niveau i udviklingsprojekter i stil med "Naturvidenskab for alle" kan styrkes yderligere. Diskussion og erfaringsudveksling ved møder i forbindelse med projektet bliver af de medvirkende lærere fremhævet som det vigtigste udbytte. Folk er generelt meget engagerede og diskussionslystne, og vil meget gerne reflektere over egne erfaringer forhold til input udefra. Det er muligt at kvalificere diskussionerne på møderne yderligere ved at inddrage faglige og fagdidaktiske input. Disse skal naturligvis skal give konkrete input som projektdeltagerne umiddelbart har interesse i at relatere til deres egne aktiviteter

Adressat: udviklingsprojekter.

- Organisering af udviklingsprojekter. Naturvidenskab for alle har været et ret kort projekt med store omskiftelser undervejs. Der er erfaring fra andre udviklingsprojekter, også under Matematik og Naturfag i Verdensklasse, at hvis et projekt for alvor skal sætte sig varige spor på skolerne og den faglige kultur, så skal de samme skoler deltage i flere år, så mange lærere fra skolen kommer til at medvirke i projektet. Indenfor naturvidenskabeligt grundforløb er det ønskeligt at alle fag deltager aktivt i udviklingsarbejdet. Kombination af udviklingsprojekt og efteruddannelses lignende aktiviteter har store potentialer. Se fx [Mette Andresen & Jørgen Thorslund, 2005, Lærere i bevægelse].

Adressat: Udviklingsprojekter.

- Det er også værd at tænke i andre former for vidensdeling, der kan supplere det personlige møde og den skriftlige kommunikation. Erfaringen er, at fx de paradigmatisk eksempler, som er udarbejdet i forbindelse med undervisningsvejledningen, ikke er blevet anvendt i specielt høj grad, og måske heller ikke er lige til at anvende for den enkelte lærer / det enkelte lærerteam. Samtidig efterspørges erfaringsudveksling og vidensdeling fra rigtig mange lærere og projektdeltagere. Den skriftlige kommunikation kan være tung, og det kan være meget tidskrævende (om end muligvis udbytterigt) for lærerne at skulle afrapportere deres forløb. Andre kommunikationsformer kunne være et interessant emne at gøre til genstand for udviklingsprojekter eller eksperimenter på skolerne. En ide kunne være videopræsentationer af forløb, hvor læreren interviewes af en kollega, eller man kunne man forestille sig "peer-reviewing" af forløb, hvor lærere fra forskellige skoler mødtes og "censurerede" hinandens projekter med henblik på en kortfattet rapport forløbet. Et udviklingsprojekt kunne købe en formidler (som kunne være en lærer, konsulent eller student) til at producere en "praksisdatabase", hvor lærernes projekter blev præsenteret på nogenlunde sammenlignelige vilkår.

Adressat: Fortrinsvis udviklingsprojekter.

Referencer

[Andresen, M.](#) & Thorslund, J. (Red.). (2005). Lærere i bevægelse. København: Samfundslitteratur.

Evaluering af grundforløbet på stx, Jens Dolin mfl., maj 2006,

<http://www.uvm.dk/06/documents/grund.pdf>

Fysik og Kemi – Naturvidenskab-for-alle. Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, april 2002, http://www.videnskabsministeriet.dk/cgi-bin/doc-show.cgi?doc_id=108009&leftmenu=PUBLIKATIONER

Følgegruppen for Gymnasireformen, 2. rapport, 31. januar 2006

<http://www.uvm.dk/06/documents/r2.pdf>

Læreplan og undervisningsvejledning for Naturvidenskabeligt Grundforløb,

<http://us.uvm.dk/gymnasie//vejl/>

ROSE-projektet, Relevance of Science Education, www.dpu.dk/rose.

Troelsen, Rie; Unges interesse for naturfag – hvad ved vi, og hvad kan vi bruge det til?, i MONA, 2, 2005. (www.dpu.dk/mona)

Undervisningsministerens følgegruppe for gymnasireformen, Følgegruppens 2. rapport, januar 2006, <http://www.uvm.dk/06/f2.htm?menuid=641015>