

De første erfaringer med den fælles prøve i biologi, fysik/kemi og geografi



Elzebeth Wøhlk, Astra,
Center for læring i natur,
teknik og sundhed



Anette Sønderup,
Rathlouskolen i Odder

Kommentar til Christina Frausing Binaus "Fælles prøve som katalysator for fællesfaglig undervisning", MONA, 2016-1

Denne kommentar er et kort rids af to skolars konkrete erfaringer med den nye fælles afgangsprøve i biologi, fysik/kemi og geografi i folkeskolen. I kommentaren berører vi to centrale omdrejningspunkter for den fælles prøve, nemlig den fællesfaglige undervisning og teamsamarbejdet omkring naturfagene i folkeskolen. Afslutningsvis giver vi vores anbefalinger til de skoler der endnu ikke har gjort sig erfaringer med den fælles undervisning og den fælles prøve, og som skal i gang med arbejdet i skoleåret 2016/17.

To af de 164 skoler

Fra skoleåret 2016/2017 indføres en fælles prøve i biologi, fysik/kemi og geografi som prøver eleverne i deres naturfaglige kompetence. 164 skoler landet over har imidlertid allerede i sommeren 2016 afviklet prøven og dermed gjort sig erfaringer med den fællesfaglige undervisning og den fælles prøve. Nordregårdsskolen i Tårnby og Rathlouskolen i Odder er to af de skoler der har valgt at gennemføre den fælles prøve, og kommentaren er skrevet af to lærere fra de to nævnte skoler. Kommentaren består af erfaringer fra undervisningen og prøven, og det er vores forhåbning at andre skoler og kommuner kan få gavn af vores refleksioner.

Den fælles naturfagsprøve er baseret på de fællesfaglige undervisningsforløb eleverne er blevet undervist i i løbet af 7.-9. klassetrin. Lærernes forberedelse til prøven begynder derfor ikke med tekstopgivelser og udarbejdelse af prøveoplæg, men meget tidligere. Den begynder med planlægningen og gennemførelsen af mindst seks fællesfaglige forløb igennem de tre år med naturfag i udskolingen.

På de to skoler er vi især blevet udfordret på vores organisering af de fællesfaglige undervisningsforløb, vores grad af tværfaglighed og endelig udarbejdelse af læringsmål for forløbene. Teamsamarbejdet med naturfagskollegerne har været af særlig stor betydning for at det overhovedet er lykkedes at komme i mål med prøven.

Vi vil her komme nærmere ind på nogle af vores udfordringer samt hvordan vi har forsøgt at tackle dem.

Den fællesfaglige undervisning

Inden for de fællesfaglige fokusområder skal eleverne udarbejde problemstillinger med tilhørende arbejdsspørgsmål. Her har det været en proces for lærergruppen dels at nå frem til en fælles tilgang til den nye arbejdsform og dels at organisere undervisningen på en hensigtsmæssig måde der både sikrer at omdrejningspunktet reelt set er problemstillinger der interesserer eleverne, og at eleverne udarbejder naturfaglige problemstillinger som kan belyses med udgangspunkt i de tre naturfag. Der er flere udfordringer:

- At eleverne kan risikere at udarbejde en samfundsfaglig problemstilling hvor de ikke arbejder inden for alle de fire naturfaglige kompetenceområder
- At eleverne kan risikere kun at arbejde inden for et eller to af de tre naturfag
- At der i lærernes vejledning skal findes en balance mellem det fælles faglige stof for hele klassen og de mere individuelle vinkler i grupperne
- At der er stor forskel på hvor selvstændigt eleverne kan arbejde i naturfagene, og at lærerne derfor skal oparbejde et repertoire af måder hvorpå vi kan hjælpe en gruppe der er gået i stå.

Udarbejdelsen af de tilhørende fagspecifikke arbejdsspørgsmål er med til at sikre at eleverne arbejder med en naturfaglig problemstilling hvor alle tre fag indgår, og hvor alle fire kompetenceområder kommer i spil. Det er vores erfaring at eleverne har lettest ved at arbejde undersøgende i fysik/kemi, mens de har vanskeligst ved det i geografi. Til gengæld oplevede vi at eleverne var gode til at bruge geografi til at perspektivere problemstillinger, og der var på begge skoler en jævn vægtning af fagene når det kom til modellering.

At de tre fag ikke nødvendigvis vægtes lige højt i belysningen af en problemstilling, har ingen betydning, men det er centralt at nogle af de vaner der er oparbejdet i de enkelte fag, tages op til revision i lyset af det nye samspil.

Vores fællesfaglige undervisning på de to skoler begyndte inden de fællesfaglige fokusområder blev obligatoriske med læseplanerne der hører med til Fælles Mål. Årsagen er at der i de "gamle" mål var en række fælles trinmål der indholdsmæssigt

mindede meget om de fælles fokusområder. Derfor var alle klasserne i et vist omfang allerede i gang da de nye mål blev indført. Det kan være en udfordring at skulle i gang med de fællesfaglige fokusområder på skoler hvor der slet ikke har været tradition med samarbejde mellem naturfagene, og her er det vores anbefaling at man starter i det små med kortere forløb; fx har vi gennemført et af vores forløb på to hele skoledage, dvs. 16 lektioner.

Ægte fagintegration – graden af tværfaglighed

Gennem de tre år hvor vi på skolerne har arbejdet med fællesfaglige undervisningsforløb, har vi bevæget os mere og mere fra en parallel tværfaglighed til en ægte tværfaglighed.

Den parallelle tværfaglighed har været lettest at etablere for os lærere da den ikke kræver særlig stor fælles planlægning. Den stiller til gengæld eleverne dårligt da det helt overlades til dem at finde den fælles faglighed og binde delelementer fra de enkelte fag sammen. Dette er en helt umulig opgave for mange elever, og i vores evaluering med eleverne giver de da også udtryk for at de foretrækker tæt førte forløb frem for forløb der bare forekommer i de enkelte naturfagslektioner. En anden ulempe ved den parallelle tværfaglighed er at ét af fagene let bliver dominerende på bekostning af de to øvrige fag. Typisk vil det være fysik/kemi der bliver det dominerende fag: Her er størst tradition for anvendelse af undersøgelser, og her er flest ugentlige lektioner.

Vi oplever at vejen til den ægte fagintegration i de fællesfaglige forløb er tydelige læringsmål for forløbene, udarbejdet af lærerne i fællesskab, så vi herigennem både sikrer at alle fag er på banen, og at der arbejdes med de fire naturfaglige kompetenceområder fra Fælles Mål.

Læringsmål for fællesfaglige forløb

I forbindelse med lærernes udarbejdelse af læringsmål har vores udgangspunkt været færdigheds- og vidensmålene fra Fælles Mål samt læseplanerne for de tre fag. Til hvert fællesfagligt forløb udarbejder vi et skema, se uddrag af skemaet i figur 1 og 2 nedenfor.

Naturfaglig kompetence og naturfaglige mål**Undersøgelse**

- eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i naturfag (K)
- eleven kan formulere og undersøge en afgrænset problemstilling med naturfagligt indhold // eleven har viden om undersøgelsesmetoders anvendelse og begrænsninger
- eleven kan konkludere og generalisere på baggrund af eget og andres praktiske og undersøgende arbejde // eleven har viden om kriterier for evaluering af undersøgelser i naturfag

Perspektivering

- eleven kan perspektivere naturfag til omverden og relatere indholdet til udvikling i naturvidenskabelig erkendelse (K)
- eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder // eleven har viden om interesseudsætninger knyttet til bæredygtig udvikling

<i>Biologi</i>	<i>Geografi</i>	<i>Fysik/kemi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • eleven kan med modeller forklare miljøforandringerens påvirkning af arters udvikling // eleven har viden om faktorer med betydning for arters opståen og udvikling • eleven kan diskutere konsekvenser af miljøpåvirkning og genmanipulation i forhold til evolutionær udvikling // eleven har viden om miljøpåvirkninger og genmanipulations mulige indflydelse på evolution 	<ul style="list-style-type: none"> • eleven kan ud fra lokale forhold forklare problematikker knyttet til det geologiske kredsløb og råstofudvinding // eleven har viden om dannelse, fordeling og udvinding af råstoffer • eleven kan beskrive løsningsforslag i forhold til klimaændringer og global opvarmning // eleven har viden om aktuelle klimaproblematikker, klimateorier og klimamodeller 	<ul style="list-style-type: none"> • eleven kan undersøge lyd, lys og farver // eleven har viden om bølgetyper, lyd- og lysfænomener • eleven kan undersøge typer af stråling // eleven har viden om stråling • eleven kan undersøge resultatet af processer på atomart niveau // eleven har viden om atomkernen og elektronsystemet

Figur 1. Eksempel på opstilling af mål for et forløb om strålings betydning for levende organismer (uddrag).

Biologi	Geografi	Fysik/kemi
<ul style="list-style-type: none"> • biologisk virkning, fx celleforandringer, pigmentforandring • fotosyntese • dyr/planter, der ser/udnytter stråling anderledes end mennesker, fx bier ser UV 	<ul style="list-style-type: none"> • baggrundsstråling, hvor kommer den fra (fx klipper, rummet) • stråling bremses fx af atmosfæren, ozonlaget osv. • anvendelse af stråling i erhverv, fx sundhedssektor, atomkraftværker • problemstilling med astronauter/ISS 	<ul style="list-style-type: none"> • strålings fysiske egenskaber, fx gennemtrængningsevne, hvad bremser forskellige typer stråling • anvendelse af stråling bestemmes af dens egenskaber

Figur 2. Eksempel på indholdsområder for et forløb om strålings betydning for levende organismer (uddrag af arbejdsrapporter fra et af artiklens teams).

I lærergruppen udvælger vi et særligt fokusområde; det kan fx være elevernes undersøgelseskompetence eller deres argumenter for valg af modeller, og fokusområdet kommunikerer tydeligt til eleverne. Det er fokusområdet og de faglige mål der danner udgangspunkt for evalueringen af elevernes arbejde.

Evaluering af elevernes arbejde

I forbindelse med elevernes arbejde med de fællesfaglige fokusområder har vi eksperimenteret med forskellige afsluttende produkter, alt sammen for at give eleverne et udgangspunkt for den kommende fælles naturfagsprøve inden for det fællesfaglige fokusområde. Her er en række eksempler:

- En synopsis hvori eleverne redegør for deres arbejde med undersøgelse, modellering og perspektivering
- En videnscafé med mundtlige præsentationer af gruppernes undersøgelses- og modelleringsarbejde
- En skriftlig oversigt over sammenhænge mellem arbejdsspørgsmål, modeller og undersøgelser (se figur 3)

Hvilket skriftligt produkt eleverne skal udarbejde til forløbet, har været bestemt af de specifikke læringsmål for kommunikationskompetencen.

Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår Konserveringsteknologier				
Hvilke teknologier bruger man til at konservere fødevarer, og hvilke konserveringsmetoder er bedst i forhold til sundhed og miljø/levevilkår				
Præsentation	Bakterier og svampe Mikroorganismer	Konservering	Mad- spild	Konklusion
Begrundelse af emne	Modeller	Fødevarer	EU	
Problemstilling	Undersøgelser	Fordele/ulempen	Affald	
	Bakterier/Agar	Rugbrød	App	
	Holdbarhed	Rucola		
		JordbærBestråling		
		Chlor, salt		

Figur 3. Eksempel på elevers skriftlige produkt.

Det er vigtigt at elevernes afsluttende produkter bliver evalueret, men det har vist sig at være en vanskelig opgave når der er tre fag og tre faglærere i spil, for hvem gør hvad?

På vores skoler har det været vanskeligt at få tid nok til samarbejdet om evalueringen af elevernes arbejde, og det har i praksis været fysik/kemilærerne der med flest ugentlige lektioner i klassen har stået for den skriftlige tilbagemelding til eleverne. Det er dog et fokusområde for det fremadrettede arbejde på begge vores skoler.

Som afslutning på alle de fællesfaglige forløb har vi bedt eleverne om at notere en række spørgsmål og ting de undrer sig over nu hvor de er færdige med at arbejde inden for området. Spørgsmålene har eleverne gemt til prøven, og for flere af grupperne dannede undringsspørgsmålene udgangspunkt for den nye problemstilling der skulle stilles inden for fokusområdet.

Teamsamarbejdet omkring naturfagsundervisningen

På vores skoler bliver undervisningen i de tre naturfag varetaget af faglærere der underviser i ét eller to af naturfagene. Hver gang vi skal gennemføre et fællesfagligt undervisningsforløb i en klasse, involverer det således to-tre forskellige lærere. Det kan synes som en uoverskuelig opgave hvis man fx er faglærer i tre-fire forskellige klasser og dermed skal samarbejde med så mange forskellige kolleger.

På begge skoler har vi tacklet udfordringen ved at indføre en overordnet fælles årsplanlægning for naturfagene. Her har vi bl.a. besluttet hvilke seks fællesfaglige forløb vi vil gennemføre. Vi har fordelt dem på hvert af de tre klassetrin og placeret dem i kalenderen så de passer med eksempelvis vores undervisningsmaterialer, skolens

øvrige kalender (fx Naturvidenskabsfestival i uge 39) og vores erfaringer med hvilke stofområder der passer godt til forskellige aldersgrupper. I forbindelse med planlægning af forløbene er der tre lærere, en biologi-, en geografi- og en fysik/kemilærer, der er hovedansvarlige for den overordnede planlægning af hvert forløb, og de deler deres plan med resten af naturfagsteamet. Det reducerer den overordnede planlægning for den enkelte lærer og styrker samarbejdet lærerne imellem.

Vi har desuden især på Nordregårdsskolen haft succes med at planlægge for hele årgangen (to klasser) på én gang. Det har betydet at vi har kunnet være mindst to lærere til stede i to klasser samtidig hvilket har været godt for den mikrokoordinering som er en almindelig del af al naturfagsundervisning – aftaler om grupper, indkøb af småting osv.

Vores naturfagstimer er på begge skoler fordelt ud over hele ugen hvilket kan være en ulempe i forbindelse med afvikling af de fællesfaglige forløb da det mindsker overskueligheden for eleverne og let hakker forløbene i stykker. Vi har derfor i løbet af skoleåret placeret et antal fagdage hvor eleverne arbejder med naturfag på tværs hele dagen. I det kommende skoleår har vi ønsket af ledelsen at der skemalægges naturfagsdage i udskoling, samt at vi får andel i de alternative uger i løbet af skoleåret.

En hel dag til treårsplanlægning

For at imødekomme det store arbejde det har været at få en treårsplan på plads, har ledelsen givet fagteamene mulighed for at sidde sammen en hel dag. Det har betydet at vi har kunnet indgå aftaler med kollegerne på de forskellige årgange og i de forskellige klasser om hvornår vi placerede hvilke forløb. Det har været af stor betydning for vores øvrige planlægningsarbejde – fx årsplanlægning for de enkelte fag – at vi havde styr på hvilke mål der blev opfyldt i de fællesfaglige forløb. På den måde har vi i størst muligt omfang kunnet sikre vekselvirkningen mellem de enkeltfaglige og de fællesfaglige forløb i klasserne.

Den fælles prøve

Eleverne kan gå til prøven individuelt eller i grupper med to-tre elever. Det giver god mening allerede fra skoleårets begyndelse i 9. klasse at arbejde med gruppesammensætningen til prøven så grupperne tidligt på skoleåret har mulighed for at arbejde sammen omkring årets fællesfaglige forløb. Den endelige gruppedannelse skal dog først være på plads senest fem dage før at eleverne trækker deres fællesfaglige fokusområde.

Fra fokusområde til problemstilling

Når eleverne har trukket deres fællesfaglige fokusområde, skal de udarbejde en problemstilling med tilhørende arbejds spørgsmål. På begge vores skoler havde vi i prøveforløbet planlagt flere fagdage hvor eleverne havde god tid til at komme i gang med arbejdet frem mod selve afgangsprøven. Eleverne vekselvirkede i begyndelsen en del mellem undersøgende arbejde, modellering og videnstilegnelse ved hjælp af fx film og tekster, og her er det vores erfaring at det er en fordel at have god tid inden problemstilling og arbejds spørgsmål endelig skal godkendes. Vi havde opstillet en række delmål for vores elever, fx afholdt vi midtvejsfremlæggelser, og på begge skoler prioriterede vi at en stor del af vejledningen kunne foregå i laboratoriet samtidig med at eleverne arbejdede undersøgende. Det betød at vejledningen både kunne være af praktisk karakter, fx med hjælp til en opstilling, og af mere strategisk karakter i forhold til det stof de inddrog i deres arbejde. I prøveperioden prioriterede vi at eleverne havde mulighed for at komme i faglokalerne når faglærerne havde deres almindelige lektioner, for på den måde at sikre at der var en lærer til stede til at vejlede dem.

Prøven og de uddybende spørgsmål

Inden prøven, men efter at eleverne havde afleveret problemstillinger og arbejds spørgsmål, havde naturfagslærerne udarbejdet en række uddybende spørgsmål til hver gruppe. Det krævede en god indsigt i elevernes arbejde frem mod afleveringen at formulere spørgsmål som på den ene side faldt inden for deres problemstilling og de tekstopgivelser der hørte til det pågældende fokusområde, og på den anden side supplerede elevernes eget arbejde. Vi valgte at anvende spørgsmålene taktisk ved at formulere spørgsmål der på bedste vis komplementerede elevernes arbejde i forhold til bredde og dybde. Hvis eleverne havde været godt omkring fx biologi og fysik/kemi, formulerede vi især spørgsmål der kunne trække dem i retning af geografi. Var de især stærke inden for undersøgelserne, gav vi dem spørgsmål der satte dem i gang med at modellere og perspektivere. Var de godt omkring kompetenceområder og fag, fik de spørgsmål der afdækkede dybden i deres kompetencer, fx ved at spørge til sammenlignelige undersøgelser eller modeller der komplementerede hinanden.

Vi formulerede tre-fire spørgsmål til hver gruppe, og i løbet af prøven lavede vi små 'taktikmøder' med censor hvor vi besluttede hvilket eller hvilke spørgsmål hver gruppe skulle have. Det har fungeret godt, og det var rart at have flere spørgsmål end vi fik brug for, så vi havde noget at vælge imellem.

Anbefalinger

Arbejdet med de fællesfaglige fokusområder samt vejledning og evaluering af eleverne er lettest at forholde sig til i en travl hverdag hvis lærerne i fællesskab har

mulighed for at formulere læringsmål for forløbene. Derfor er det vigtigt at lærerne har mulighed for fælles forberedelse og indsigt i hinandens lærebogsmaterialer, fx ved at skolerne bruger en fælles portal i de tre fag. Det er centralt at naturfagslærerne løbende har mulighed for at koordinere med hinanden i forhold til både den overordnede planlægning, den løbende tilrettelæggelse og evaluering af de fælles forløb samt mikrokoordinering omkring fx vejledning, indkøb og justering af forløbene.

Hvis eleverne skal udarbejde gode naturfaglige problemstillinger, kræver det en høj faglighed af lærerne. Derfor er det vigtigt at man ikke på skolerne går på kompromis med fagligheden i de enkelte fag og lader én lærer varetage al naturfagsundervisningen hvis vedkommende ikke har de nødvendige faglige kompetencer. Ud over den faglige dimension vil flere lærere om hver klasse betyde et styrket samarbejde om naturfagene og dermed en styrket naturfaglig kultur. Vores erfaring har vist os at ikke bare eleverne, men også lærerne bliver dygtigere når det ene naturfag sættes i relation til de andre og anvendes til at undersøge en reel problemstilling.

Vi har set mange spændende problemstillinger og arbejdsspørgsmål, både i løbet af de tre år med fællesfaglige fokusområder i undervisningen og til selve afgangsprøven. Vi har mødt elever der har været idérige og eksperimenterende og ikke blot reproducerende. Vi har mødt rigtig meget glæde og engagement fra kolleger, elever og censorer. Vi er ikke i tvivl om at den nye fællesfaglige prøve i naturfagene vil få alle tre naturfag til at blomstre hvis undervisningen frem mod prøven ude på skolerne får de rigtige betingelser for at udvikle sig.

Vi vil anbefale at der i de kommende år på skolerne afsættes særlige ressourcer til naturfagsteamet så de sammen får så gode vilkår som muligt til at udvikle den fælles undervisning frem mod den fælles prøve.

Referencer

- Binau, C. (2016). Fælles prøve som katalysator for fællesfaglig undervisning. *MONA 2016-1*.
Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling. (2015). *Vejledning til fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi*.
- Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling. (2015). *Fælles Mål for fysik/kemi*.
- Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling. (2015). *Læseplaner for fysik/kemi, biologi og geografi*.