



## **Slutevaluering af "Naturvidenskab for alle - naturvidenskabeligt grundforløb" under DASG. Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.**

Madsen, Lene Møller; Holm, Christine

*DOI:*

<http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/dasg2008/>

*Publication date:*

2008

*Document version*

Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*

Madsen, L. M., & Holm, C. (2008). *Slutevaluering af "Naturvidenskab for alle - naturvidenskabeligt grundforløb" under DASG. Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.*

<https://doi.org/http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/dasg2008/>

Slutevaluering af  
"Naturvidenskab for alle – Naturvidenskabeligt Grundforløb"  
under DASG

*Christine Holm og Lene Møller Madsen  
Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet*

## Indhold

1. Indledning .....	2
2. Projektets organisering.....	3
3. Udviklingsprojektets forløb og resultater .....	4
4. Spørgeskemaundersøgelsen om udviklede forløb og organisering af NV.....	7
5. Lærernes oplevelse og udbytte af udviklingsprojektet .....	13
6. Projektets betydning for andre end de involverede lærere.....	17
7. Datagrundlag og metode .....	20
8. Konklusion .....	21
Referencer .....	23
Bilag .....	24
Bilag 1. Deltagerlister .....	24
Bilag 2. Program for Startmødet, 16. maj 2007 .....	26
Bilag 3. Program og mål for internatkurset 31. august – 1. september 2006.....	27
Bilag 4. Program for afslutningsmødet 3. marts 2008 .....	29
Bilag 5. Skabelon til opsamling af undervisningsforløb.....	30
Bilag 6. Sammenfatninger af afrapporterede undervisningsforløb 2007-2008.....	31
Bilag 7. Spørgsmål fra spørgeskemaundersøgelsen.....	41

September 2008

## 1. Indledning

"Naturvidenskab for alle – Naturvidenskabeligt Grundforløb" er et udviklingsprojekt under DASG<sup>1</sup>, som fokuserer på det naturvidenskabelige grundforløb i 1g på stx. Det har kørt i 2 år og er nu afsluttet. Målet for udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" findes i projektbeskrivelsen:

Udviklingsprojektets overordnede mål er at bidrage til videreudviklingen af det naturvidenskabelige grundforløb (nv-forløbet) som en solid introduktion til de naturvidenskabelige fag. Dette mål søges nået ved, at projektet i samarbejde med et netværk af lærere udvikler materialer til flerfaglige forløb samt opsamler erfaringer med disse.

Dette mål har man søgt at nå ved, at flere skoler har arbejdet sammen inden for delprojekter, så de har udviklet og afprøvet undervisningsforløb med fælles tema. På den måde har man søgt at skabe gode rammer for erfaringsudveksling og netværksdannelse på tværs af skolerne i udviklingsprojektet. Flere af delprojekterne har kørt gennem begge år, så der kunne videreudvikles forløb fra det ene år til det andet. Der skulle deltage mindst to lærere fra hver skole i de enkelte delprojekter. Endvidere har alle deltagere adgang til den konference i SkoleKom, som danner rammen om den fælles kommunikation, og hvor de enkelte delprojekter har egne underkonferencer. Deltagerne opfordres til at benytte konferencen til den løbende til erfaringsudveksling og foreløbige planer for forløb, og i sidste ende skulle de udviklede undervisningsforløb afreporteres i konferencen.

I samarbejde med projektgruppen er følgende fokuspunkter for slutevalueringen aftalt:

- Projektets resultater
  - De producerede undervisningsmaterialer og forløb
  - Netværk og samarbejdsrelationer
- Deltagernes udbytte af projektet
  - Kurser og møder
  - Tilskud til udstyr
  - Opleves behovet for udviklingsprojekter om naturvidenskabeligt grundforløb (NV) at være opfyldt?
- Projektets betydning for andre end de direkte involverede lærere
- I hvilket omfang er der udviklet samarbejdsrelationer og materialer som også har betydning ud over projektets afslutning

Evalueringen fokuserer således på resultaterne af projektet, både i form af konkrete undervisningsmaterialer og i form af de samarbejdsrelationer og erfaringer som er opnået med denne model for et udviklingsprojekt. Evalueringen bygger på en elektronisk spørgeskemaundersøgelse med projektets deltagere i 2007/2008 og på det materiale som deltagere og projektgruppe har lagt på konferencen i Skolekom, samt observationer fra afslutningsseminaret. Slutevalueringen skal ses i forlængelsen af midtvejsevalueringen fra 2007, og materialet herfra indgår også i datagrundlaget (Se Holm, Laursen og Madsen, 2007). I afsnittet "Datagrundlag og metode" findes en nærmere beskrivelse af datagrundlaget for undersøgelsen.

---

<sup>1</sup> Danske Science Gymnasier (DASG) er et samarbejde mellem pt. 37 gymnasier (stx og htx) landet over om en række udviklingsprojekter, der sigter mod at udvikle undervisningen i de naturvidenskabelige fag. Se [www.dasg.dk](http://www.dasg.dk).

## 2. Projektets organisering

15 gymnasier (stx) med i alt 49 lærere har været med i udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" under DASG i løbet af de to år. Skolerne i DASG-netværket har kunnet søge om at deltage i "Naturvidenskab for alle", og ti gymnasier har kunnet være med hvert år. I projektets andet år er der kommet fem nye skoler til. Også på lærersiden kom mange nye til undervejs, kun 7 lærere har deltaget i "Naturvidenskab for alle" i begge årene. Udskiftningen undervejs både mht. personer og skoler har bidraget til at få erfaringerne bredere ud, men stiller også særlige udfordringer i at få de 'nye' ind. For at deltage i "Naturvidenskab for alle" har det været afgørende om folk har skullet undervise i Naturvidenskabeligt Grundforløb i det aktuelle skoleår og en del af udskiftningen er sket på den baggrund. Der var 27 deltagere i projektets andet år. (Deltagerlister for begge år kan ses i bilag 1)

Begge år har tilbuddet fra projektet været:

- Opstartseminar i maj måned
- Internatkursus i august måned
- Økonomisk støtte til køb af eksperimentelt udstyr
- Adgang til Skolekom-konferencen med undervisningsmateriale og mulighed for erfaringsudveksling

I det andet år er der endvidere blevet afholdt et afslutningsmøde i marts måned 2008

De deltagende skoler har skullet bidrage med 40 timer til lærerne samt rejseudgifter i forbindelse med kurser og møder. Forventningerne til deltagerne har været at de medvirkede til udvikling/videreudvikling og afprøvning af et undervisningsforløb i NV og gennem konferencen i Skolekom bidrog til erfaringsudveksling om forløbene, fx ved at lægge halv- og helfærdige materialer ind på konferencen. Efter afslutning af grundforløbet skulle alle de udviklede undervisningsforløb afrapporteres på konferencen. Hertil havde projektgruppen udviklet en skabelon, som skulle bidrage til at skabe overblik de udviklede forløb og undervisningsmaterialer (Skabelonen kan ses i bilag 5).

I det første år blev der formuleret 3 delprojekter: "Brintsamfundet", "Indenfor kroppen / Udenfor kroppen" og "Sundhedsteknologi", som hver havde deltagere fra mellem 2 og 5 af skolerne. I det andet år har man valgt at udvide rækken af delprojekter på baggrund af forslag fra deltagerne til også at omfatte "Pladetektonik" og "Retsvidenskab". Dette har været en imødekommelse af nogle af ønskerne fra det første år om at give fagene flere muligheder for at komme i spil. Af midtvejsevalueringen fremgår det at flere oplevede at fysik og kemi havde flere og bedre muligheder end de øvrige fag inden for de oprindelige delprojekter, fx at "Brintsamfundet" mest lagde op til fysik og kemi. Med hele 5 delprojekter var der i 2007/2008 færre deltagere på hvert projekt end året før, dog gerne så 2-3 skoler var repræsenteret. I tilfældet "brintsamfundet" blev projektet videreudviklet med kun to deltagere fra samme skole.

Selve den praktiske afvikling af udviklingsprojektet har fungeret godt. De økonomiske krav og forventninger fra DASG er blevet udmeldt klart og tydeligt, og alle deltagere har modtaget timer, rejsegodtgørelse mv. fra deres skoler. Enkelte deltagere angiver at de endvidere har fået tildelt ekstra timer i forbindelse med kurser, indkøb af litteratur eller lignende fra deres skoler. Dog har der i nogle tilfælde været problemer med at de tilknyttede lærere fx ikke var blevet tildelt NV-forløb på

deres skole, hvilket ellers var en forudsætning for at deltage i projektet. Projektgruppen for "Naturvidenskab for alle" har været tilstrækkeligt præcise i deres udmeldinger, hvilket har medvirket at der generelt har været klarhed om forventninger og roller i forbindelse med deltagelsen. I det første år var der nogle problemer med kommunikationen, da mange deltagere ikke var vant til benytte Skolekom som platform, og derfor ikke altid fik tjekket deres mail og konferencer i Skolekom. Disse problemer er blevet afhjulpet i det andet år, i hvert fald er de ikke kommet til udtryk i undersøgelsen. Bedre vejledning og retningslinjer for brugen af Skolekom, herunder muligheden for at videresende mail til ens primære mailadresse, har nok medvirket til dette.

### 3. Udviklingsprojektets forløb og resultater

I projektets første år blev der afreporteret 7 undervisningsforløb inden for de 3 delprojekter: 4 om "Brintsamfundet", 2 under "Sundhedsteknologi" og et enkelt under "Indenfor kroppen – udenfor kroppen". Der henvises til midtvejsevalueringen for en mere indgående beskrivelse af det første års resultater. I det følgende vil vi gå nærmere ind på projektets sidste år, hvordan det forløb og de materialer, som er blevet udviklet.

Der var som nævnt 27 deltagere i 2007/2008 fordelt på 10 skoler og 5 delprojekter. På konferencen i Skolekom er der efter grundforløbet blevet afreporteret 8 forskellige NV-forløb, som efter angivelsen i afreporteringen repræsenterer mindst 20 af deltagerne. I vores spørgeskemaundersøgelse fra juni 2008 har vi også fået svar fra 20 deltagere ud af de 27, og da det ikke er identiske grupper er det kun ganske få deltagere der slet ikke har meldt tilbage om deres resultater på den ene eller anden måde. Det fremgår af spørgeskemaet at der også er arbejdet aktivt med udvikling af forløb selvom der ikke har fundet en afreportering sted på Skolekom.

Som led i projektet har deltagerne været inviteret til 3 kurser og møder: Et opstartsmøde 16. maj 2007, et internatkursus den 21.-22. august 2007 og et afslutningsmøde den 3. marts 2008. Der har været en meget høj grad af tilslutning til alle disse arrangementer, dvs. 22 - 24 tilmeldte samt projektlederne (programmer for møderne findes som bilag).

Spørgeskemaundersøgelsen giver sammen med rapporterne på Skolekom oplysninger om hvilke af de øvrige aktiviteter i projektet som folk har deltaget i. Generelt har der været høj grad af deltagelse i alle aktiviteter, men 5 deltagere oplyser eksempelvis at de ikke selv har haft klasser i NV. De har således ikke haft mulighed for at afprøve forløb i NV, men har alene kunnet være med i udviklingsarbejdet. På dette område har der tilsyneladende været nogle problemer med at sikre at deltagerne har de klasser og forløb, som forventes ved tilmeldingen til projektet. Et særligt problem gjaldt Marselisborg Gymnasium, som er et af de 'nye' gymnasier i projektets 2. år. Da de kom med i DASG var skolens planer for dette års NV-forløb allerede fastlagt, hvilket har medvirket til at man ikke umiddelbart kunne afprøve de forløb man udviklede indenfor Retsvidenskab i NV i år (oplyst ved afslutningsmødet i marts). Der har også været enkelte tilfælde af lærerskift, så en ny lærer skulle ind undervejs i forløbet. Sådanne ting giver ekstra udfordringer til at få samarbejdet til at fungere optimalt.

I de tilfælde hvor lærerne ikke har haft mulighed for at afprøve forløbene i NV, har de i vid udstrækning brugt forløb, eller dele deraf, i andre sammenhænge, fx studieretningsopgaver eller AT-forløb.

Det er lidt begrænset hvor meget der har været tale om videreudvikling af forløb fra det ene år til det andet. For et par af forløbene er det sket i meget høj grad, men mange af forløbene er nyudviklede. Kun en mindre del af lærerne angiver at have deltaget i videreudvikling af NV-forløb, som er udarbejdet indenfor "Naturvidenskab for alle", hvilket også bekræftes også af de afrapporterede forløb. De to nye emneområder som kom med i det andet år, har medvirket til at det samlede spektrum af udviklede forløb er blevet bredere, men samtidig er de forløb som var udviklet i det første år ikke blevet udbredt til de nye skoler i så høj grad, som måske kunne have forestillet sig.

De 'nye' skoler har kun i meget begrænset omfang valgt sig ind på de gamle delprojekter fra det første år. Nogle af de nye emner er initieret af erfaringer, som de nye skoler bragte ind i netværket.

Se tabellen for en oversigt over deltagelsen i de forskellige aktiviteter, som det angives i spørgeskemaundersøgelsen. Tallene er ikke helt fyldestgørende, da kun 20 af de 27 deltagere har svaret på spørgeskemaet. De forskellige spørgsmål om samarbejde og projektets konsekvenser for andre kolleger uden for "Naturvidenskab for alle" behandles også i senere afsnit i rapporten.

Hvilke af følgende aktiviteter i tilknytning til udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" har du deltaget i i skoleåret 2007/2008? (sæt gerne flere krydser)

	Respondenter	Procent
Opstartsseminar den 16. maj 2007 på Sct. Knuds Gymnasium i Odense	12	60,0%
Kursus tirsdag den 21/8 til onsdag den 22/8 2007 på Hotel Storebælt i Nyborg	19	95,0%
Afslutningsmøde i "Naturvidenskab for alle", DASG, Mandag den 3. februar 2008 kl. 9.30 – 15.00 på Sct. Knuds Gymnasium i Odense	14	70,0%
Erfaringsudveksling via Skolekom undervejs i forløbet	16	80,0%
Anvendelse af nyt eksperimentelt udstyr indkøbt i forbindelse med projektet i din undervisning	12	60,0%
Udvikling af nye undervisningsforløb til NV	17	85,0%
Videreudvikling af NV-forløb som er udarbejdet af deltagere i "Naturvidenskab for alle"	7	35,0%
Afprøvning af NV-forløb i undervisningen	14	70,0%
Afrapportering af forløbet på skolekom med forløbsbeskrivelse og andet materiale	14	70,0%
Formidling af erfaringer fra projektet til kolleger uden tilknytning til "Naturvidenskab for alle"	10	50,0%
Andet, angiv hvad	4	20,0%
I alt	20	100,0%

## Undervisningsforløb 2007/2008

Deltagerne i 2007/2008 har afrapporteret 8 NV-forløb (nogle med flere delforløb) på Skolekom. De 4 er helt nye forløb der ikke bygger videre på tidligere forløb under "Naturvidenskab for alle", mens 2 i høj grad bygger på tidligere projekter og to delvis gør. Derudover er der afrapporteret et nyt matematik-forløb, som ikke har været anvendt i NV. Informationerne om forløbene bygger på rapportererne i Skolekom, oplysninger fra spørgeskemaet samt på fremlæggelser fra afslutningsmødet. En kort oversigt fordelt på de 5 delprojekter:

- **"Brintsamfundet"** har kun haft en medvirkende skole (Nærum) som har videreudviklet det forløb skolens lærere arbejdede med året før. Forløbet har ikke involveret andre skoler i "Naturvidenskab for alle" i år, ligesom det heller ikke har involveret øvrige lærere på Nærum Gymnasium, som ikke har været en del af "Naturvidenskab for alle". Materialet til forløbet er blevet færdigudviklet i en form, så det nu er offentliggjort på DNA-portalen (hvor der også ligger 6 andre forløb om Brintsamfundet baseret på erfaringer fra projektets første år).
- **"Inden for kroppen – udenfor kroppen"**: 2 skoler (Sorø og Marselisborg) har været involveret i dette delprojekt. Sorø har bygget videre på sit eget forløb "Indenfor kroppen – udenfor kroppen" fra året før år, som består af flere delforløb indenfor biologi, kemi og fysik-naturgeografi. Marselisborg, som er en ny skole i projektet, har nyudviklet et helt anderledes forløb **"Molekylær Evolution – et tværfagligt samarbejde mellem matematik"**, som i øvrigt er det eneste af de afrapporterede forløb der melder om høj grad af samarbejde med matematik. Der ikke været så stort samarbejde på tværs af skolerne gennem projektet om de konkrete undervisningsforløb, og tilsyneladende heller ikke i forbindelse med møderne. Begge skoler angiver at forløbene på forskellig vis også er anvendt på skolen af lærere, som ikke er involveret i "Naturvidenskab for alle", fx i forbindelse med Studieretningsopgave og indsamling til fælles ide-bank.
- **"Retsvidenskab"**: To nye skoler, Marselisborg og Egå, har været involveret i dette projekt. Her er tale om nye forløb, som ikke bygger på tidligere "Naturvidenskab for alle"-forløb, men i hvert fald Marselisborg har selv erfaringer fra året før med emnet. Lærerne angiver at der har været høj grad af samarbejde på tværs af skolerne gennem projektet og ved møderne. Ét undervisningsforløb fra Marselisborg er afrapporteret i Skolekom: **Retsvidenskab – Forensic Science**. Det fremgår at det ikke i indeværende år har været muligt at afprøve forløbet som led i NV, men at materialet er brugt i et AT-forløb, ligesom forløbet og det eksperimentelle udstyr også er anvendt af andre lærere på skolen, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle".
- **Pladetektonik**: To skoler, Gl. Hellerup og Nærum, har arbejdet med dette nye emne. Begge skoler var også med i "Naturvidenskab for alle" sidste år, og skolerne ligger relativt tæt på hinanden. Lærerne angiver at der ikke har været meget samarbejde mellem skolerne løbende gennem forløbet, men der har været noget samarbejde om undervisningsforløbet i forbindelse med de fælles møder. Særligt fra Nærum nævnes at forløbet også har haft betydning for lærere på skolen som ikke er med i "Naturvidenskab for alle".

- **Sundhedsteknologi:** Dette delprojekt var også med det første år, og det er de samme skoler, Favrskov, Ikast og Frederikshavn, som har arbejdet videre med det. Dette delprojekt har endvidere resulteret i undervisningsmaterialer på DASG's officielle hjemmeside. Favrskov og Ikast angiver at man har bygget videre på enkelte ideer fra det foregående års forløb. Der har været en del samarbejde om undervisningsforløbet på tværs af skolerne i forbindelse med kurserne, men kun i ringe grad i løbet af projektet ifølge respondenterne fra spørgeskemaet. Både Favrskov og Ikast har afleveret forløb Skolekom. Fra Favrskov er det forløbet "**Krop og energi**", og fra Ikast er det forløbet "**Sundhedsteknologi herunder indledende introduktion til naturvidenskabelige kompetencer**". Begge skoler melder at forløb og udstyr på forskellig vis har været brugt på skolen i øvrigt, både i og udenfor NV. Fra Frederikshavn har der været problemer med at deltagerne ikke har haft NV-forløb i dette år, så derfra er i stedet afleveret et matematikforløb "**Eksperimenter i matematik**", hvor nogle af de sundhedsteknologiske eksperimenter om muskelstyrke og udholdenhed bliver benyttet til introduktion af lineær regression i matematik.

Projektlederne har opfordret alle til at udfylde en skabelon for deres forløb, som kunne bidrage til overblik over omfang og art af det udviklede materiale, samt formål med forløbet og de emner som indgår. I afleveringen af forløbene er det meget forskelligt i hvilken udstrækning de faglige mål med forløbene er beskrevet. I et enkelt forløb, "**Sundhedsteknologi herunder indledende introduktion til naturvidenskabelige kompetencer**" har det været et hovedsigte med projektet at få beskrevet de faglige kompetencemål på tværs af de forskellige medvirkende fag, men for flere af de øvrige projekter er de faglige mål ikke beskrevet eksplicit, eller kun meget sporadisk beskrevet. I bilag 6 er der et sammendrag af oplysningerne fra disse skabeloner for de enkelte forløb til supplerende af ovenstående, ligesom også nogle af oplysningerne fra spørgeskemaet er medtaget.

#### 4. Spørgeskemaundersøgelsen om udviklede forløb og organisering af NV

I det følgende angives nogle resultater først og fremmest fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor vi går på tværs af de forskellige undervisningsforløb.

Med hensyn til organisering af Naturvidenskabeligt Grundforløb på skolerne findes der ikke én fast form. Der er en nogenlunde ligelig fordeling mellem om man har NV koncentreret i intensive forløb, eller om timerne er jævnt fordelt i grundforløbet. Enkelte angiver yderligere at NV-forløbet er koncentreret til at ligge inden for første halvdel af grundforløbet.

Hvordan er skemalægningen af NV organiseret på jeres skole?		
	Respondenter	Procent
Timerne til NV er koncentreret i særlige uger, hvor der arbejdes intensivt med NV-forløbene	9	47,4%
Timerne til NV er nogenlunde jævnt fordelt over hele grundforløbet?	8	42,1%
Andet, angiv hvad	2	10,5%
I alt	19	100,0%

I bekendtgørelsen for NV fremgår det at der skal indgå et samarbejde med matematik. I midtvejsevalueringen for "Naturvidenskab for alle" fremgik det, at det var vanskeligt at få etableret



dette samarbejde. Besvarelserne viste at der var rigeligt at gøre med at få koordineret mellem de fag der indgik i NV-forløbet. Det lader til at det fortsat har været vanskeligt at finde en optimal form for samarbejdet med matematik. 70% af respondenterne angiver at der "slet ikke" eller kun i "ringe grad" har været samarbejde mellem deres NV-forløb og matematik. Som før nævnt var det kun i et enkelt forløb, "Molekylær Evolution", hvor samarbejdet med matematik var i direkte fokus. Se tabellen og lærerkommentarer fra spørgeskemaundersøgelsen:

Indgik der samarbejde med matematik?		
	Respondenter	Procent
I høj grad	3	15,0%
I nogen grad	3	15,0%
I ringe grad	7	35,0%
Slet ikke	7	35,0%
Ved ikke	0	0,0%
I alt	20	100,0%

Kommentarer til samarbejdet med matematik
Kun indirekte idet fysik og kemilærerne også er matematiklærere. Vi arbejdede derfor med databehandling inddragende matematik
Rette linjer, regression, anvendelse af skolens CAS-værktøj (TI Interactive)
Matematik ønsker ikke at indgå i nv
Da den ene lærer havde fysik og matematik, har vi kikket på sandsynligheder i forbindelse med DNA-analyser
Kunne godt have indgået men kræver ekstra planlægning
Emnet var evolution, stamtræer med anvendelse af matematik og biologi. Meget godt emne
Lavede forløb med matematik og biologi.

Vi har i undersøgelsen spurgt til hvilken betydning deltagerne tillagde forskellige tværgående faglige mål i det (eller ét af de) undervisningsforløb, de har udviklet. I tabellen på næste side er de forskellige mål listet efter hvor mange der har tillagt det "Høj betydning", og det fremgår også hvor mange der har angivet "Nogen betydning". De øvrige kategorier var "Ringe betydning", "Ingen betydning" eller "Ved ikke". Alle spørgsmål er besvaret af 19 eller 20 respondenter:

Faglige mål: Hvad skulle eleverne lære i undervisningsforløb 1. Angiv betydningen af nedenstående tværgående NV-faglige mål for undervisningsforløbet		
	Høj betydning	Nogen betydning
Gennemføre og redegøre for praktiske undersøgelser og eksperimenter	65,0%	35,0%
Foretage dataindsamling	60,0%	35,0%
Arbejde med simple modeller	42,1%	42,1%
Identificere de naturvidenskabelige fags fællestræk	42,1%	36,8%
Opstille og vurdere hypoteser	40,0%	35,0%
Perspektivere de naturvidenskabelige fags bidrag til teknologisk og samfundsmæssig udvikling	31,6%	31,6%
Formidle et naturvidenskabeligt emne skriftligt - herunder rapportskrivning	30,0%	55,0%
Benytte faglige begreber korrekt	25,0%	60,0%
Formidle et naturvidenskabeligt emne mundtligt	25,0%	50,0%
Perspektivere de naturvidenskabelige fags bidrag til teknologisk og samfundsmæssig udvikling	20,0%	55,0%
Håndtere formler	10,5%	63,2%
(19 eller 20 respondenter på hver af de forskellige spørgsmål)		

Formuleringerne af de faglige mål i skemaet er inspireret af det spørgeskema, som lå til grund for UVM's *Statusrapport for naturvidenskabeligt grundforløb - baseret på spørgeskemaundersøgelse og konference*, som kom i foråret 2008. Generelt viser resultaterne at så godt som alle mål tilsyneladende tillægges ret stor betydning, og særligt at det eksperimentelle arbejde og naturvidenskabelige metoder vægtes meget højt, jf. de første 5 mål på listen. I deltageres egne beskrivelser af deres undervisningsforløb fylder beskrivelsen af de faglige mål ofte kun meget lidt. Det er i en del tilfælde vanskeligt ud af afrapporteringerne at læse, hvilke faglige mål der har været i fokus for forløbet og hvorfor. En vigtig pointe kan være at man i den fortsatte udvikling af NV med fordel kunne prioritere beskrivelsen af de faglige mål, og sammenhængen mellem mål, undervisningens tilrettelæggelse og eksamen, og den faglige sammenhæng og progression. I enkelte forløbsbeskrivelser beskrives de faglige mål dog indgående.

Erfaringerne fra undervisningsforløbet fra Ikast Gymnasium i Sundhedsteknologi om introduktion til naturvidenskabelige kompetencer var fx at det gav rigtig god mening at have formulering af kompetencer og sammenhængen til den konkrete faglige undervisning som fokusområde. På næste side vises som eksempel et uddrag af materialet fra Ikast Gymnasium med det bud på fælles naturvidenskabelige kompetencer, som de har udviklet. Nederst er medtaget nogle af deres kommentarer om forløbet fra spørgeskemaet om forløbet. Se også bilag 6, hvor der er oversigter over afrapporteringen af dette og de øvrige undervisningsforløb.

## Sundhedsteknologi på Ikast Gymnasium

*Følgende er taget fra det materiale, som er udviklet på Ikast Gymnasium i forbindelse med "Naturvidenskab for alle" 2007/2008. Lærerne har arbejdet sammen om at formulere en række centrale, tværgående naturvidenskabelige kompetencer, som de dernæst har ladet være styrende for tilrettelæggelsen af undervisningen indenfor Naturvidenskabeligt Grundforløb.*

Introduktion til "Sundhedsteknologi"

**Deltagende lærere:** Jens Sandberg (fysik), Jens Andreas Andersen (kemi) Susanne Dencker (biologi)

**Deltagende klasser:** 1x (fysik og kemi) og 1z (fysik og biologi)

**Afvikling af "Sundhedsteknologi":** Alle timer i de to klassers nv forløb blev planlagt ud fra temaet "Sundhedsteknologi". Forløbet blev delt op i tre perioder med følgende indhold:

- Introduktion til det naturvidenskabelige eksperiment og til naturvidenskabelige kompetencer
- Emne "Motion på recept"
- Emne "Kostens betydning for sundhed"

**Planlægning af forløbet** tog udgangspunkt i en række nv kompetencer, i overskriften "Sundhedsteknologi" og i de deltagende fags muligheder.

**Naturvidenskabelige kompetencer:**

<b>Kompetenceområde</b>	<b>Kompetencer i forbindelse med</b>
Forsøgskompetencer	Demonstrationsforsøg
	Det meget styrede forsøg
	Det friere forsøg
Skriftlighed	Journal
	Udfyldningsrapport
	Rapport
Naturvidenskabeligt arbejde	Hypoteser
	Troværdighed
	Fejlkilder
	Sikkerhed
Laboratoriet	Udstyr
	Adfærd
Beregninger	Simple beregninger
	Enheder
IT i sammenhæng med naturvidenskab	Word
	Graph
	Chem Sketch?????

*Kommentarer til forløbet angivet i spørgeskemaundersøgelsen:*

**Hvordan har udviklingsprojektet konkret påvirket undervisningen?**

"Det har helt klart fremmet vores samarbejde og forståelse af hinandens fag"

"At det er blevet langt lettere at fokusere på naturvidenskabelige kompetencer i stedet for særfaglighed"

**Betydning for kolleger, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle"?**

"Vi har formidlet vores erfaringer til de øvrige naturvidenskabelige lærere. De naturvidenskabelige kompetencer, som vi beskrev i forbindelse med DASG danner fra næste skoleår udgangspunkt for al vores nv-undervisning. Tilsvarende vil vi gøre brug af vores erfaringer med dataopsamling"

Nedenfor er lærernes kommentarer fra i spørgeskemaet til de tværgående mål:

Mål og indhold i øvrigt - Uddybende kommentarer til tværgående NV-faglige mål
Svært at få ressourcer til at nå samarbejdet med matematik
Vi havde beskrevet en række naturvidenskabelige kompetencer, som vi planlagde undervisningen ud fra
Arbejdet med eksperimentet og den efterfølgende databehandling var central. Også anvendelse af computeren blev der brugt en del tid på.
Laboratoriesikkerhed. Kritisk holdning til eksperimentelle data. Inddragelse af it-hjælpe midler
Vi har arbejdet med hvordan de 3 fagområder alle bidrager ved opklaringen af forbrydelser

Om end at målene for de enkelte forløb ofte har været lidt vagt formulerede, så har deltagerne i vid udstrækning den oplevelse at de har fået indfriet de faglige mål med deres forløb:

I hvilken grad udstrækning har du oplevet at de faglige mål med undervisningsforløb nr 1 blev indfriet?		
	Respondenter	Procent
I høj grad	10	50,0%
I nogen grad	8	40,0%
I ringe grad	0	0,0%
Slet ikke	0	0,0%
Ved ikke	2	10,0%
I alt	20	100,0%

I skemaet bad vi deltagerne kommentere hvilke elementer i tilrettelæggelsen, som de fandt afgørende for om eleverne fik (eller ikke fik) indfriet det faglige mål med forløbet:

Kommentarer til hvilke elementer i tilrettelæggelsen af forløbet du opfatter som afgørende for at eleverne fik/ikke fik indfriet de faglige mål?
Tid
Fik indfriet pga. det tætte samarbejde imellem de tre fag/lærerne, den eksperimentelle tilgang, den skriftlige formidling, en høj grad af selvstændighed
Så meget eksperimentelt udstyr, at eleverne kunne arbejde i grupper på 2, 3 eller 4. Eleverne fik selv fingre i udstyret, det er et vigtigt element i nv-undervisningen.
At vi alle 3 kunne vejlede/undervise i alle dele af forløbet, så eleverne opfattede os bare som "naturvidenskabelige" lærere.
Elevernes store interesse gjorde at det var meget engageret i forløbet og de ting, de skulle lære.
At vi kunne inddrage folk der arbejder med problematikken til dagligt
Et meget komprimeret nv-forløb og barsel har givet nogle aflyste timer
Variation mellem teori og forsøg, ekskursion til geologisk museum, film mm. Alle disse variationer gjorde forløbet spændende og fastholdt elevernes interesse undervejs
Naturligvis forståelsen for evolution og viden om DNA og mutationer. Og den matematiske gennemgang af matematikken og mutationer og indlæring i aligne DNA og sætte dem ind i et stamtræ. Det sidste kunne være en biologilærer, men matematikken bag mulige stamtræer kræver en matematiklærer

Den overvejende positive oplevelse af muligheden for at nå de faglige mål bekræftes også af nogle af de mere generelle spørgsmål vi stillede i spørgeskemaet. 90% af respondenterne svarer således "Ja, i høj grad" eller "Ja, i nogen grad" til spørgsmålet om de mente at NV er et brugbart bud på introduktion af naturvidenskab, og 85% siger tilsvarende ja til, at det har været muligt at nå målene med NV. Hvis man sammenligner lærerne i projektets oplevelse af NV med den opfattelse som lærerne generelt havde ifølge *Evaluering af grundforløbet på STX fra 2006*, så er "Naturvidenskab for alle"-deltagerne, som selvfølgelig er en både lille og udvalgt skare, udpræget mere positive. Ifølge grundforløbsevalueringen var det kun 45% af lærerne som i 2006 mente at NV er et brugbart bud på introduktion af naturvidenskab, og hele 34% mente ikke at det er muligt at nå målene med NV.

I det hele taget virker det som om samarbejdet på de deltagende skoler omkring NV har fundet nogle fornuftige former, som folk generelt er meget tilfredse med. 95% af respondenterne angiver at samarbejdet om planlægningen og gennemførelsen af NV-forløbene på deres egen skole har været godt.

Vi præsenterede i undersøgelsen en række generelle udsagn vedrørende NV, som respondenterne kunne angive i hvilken udstrækning de var enige i (inspireret af tilsvarende spørgsmål stillet i forbindelse med den før omtalte grundforløbsevaluering). Følgende udsagn med udpræget enighed bestyrker at det faglige samarbejde på skolerne ser ud til at have det godt. Tallet efter udsagnet angiver andelen af respondenter der angiver være "helt enig" eller "enig":

- Godt at samarbejde med kolleger (100%)
- Godt at lære om de andre fag (95%)

Og kun ganske få var enige i følgende:

- Svært at finde sammenhæng mellem fagene (5%)
- Der har været mere parrallelarbejde en fagintegration (10%)
- Svært fordi fagenes metoder er forskellige (10%)

Følgende udsagn er der ikke nogen klar grad af enighed i, her svarer folk meget forskelligt. Omkring halvdelen er enige. Så det kan naturligvis fortsat en udfordring at få tid og logistik til at gå op:

- Svært at finde mødetider (65%)
- Stor tidsnød (50%)

## 5. Lærernes oplevelse og udbytte af udviklingsprojektet

Deltagerne har generelt oplevet et stort udbytte ved at deltage i udviklingsprojektet:

I hvilken grad har du været tilfreds med dit udbytte ved at deltage i udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle"?		
	Respondenter	Procent
I høj grad	14	70,0%
I nogen grad	5	25,0%
I ringe grad	1	5,0%
Slet ikke	0	0,0%
Ved ikke	0	0,0%
I alt	20	100,0%

I undersøgelsen har vi spurgt til hvor stor betydning deltagerne har tillagt udviklingsprojektets forskellige elementer:

Hvor stor betydning har de forskellige dele eller oplevelser i udviklingsprojektet haft for dit udbytte af deltage i "Naturvidenskab for alle"?		
	Stor betydning	Nogen betydning
Tid og lejlighed til at arbejde med udviklingen af NV-forløb og undervisningsmateriale	90,0%	5,0%
Det faglige samarbejde og erfaringsudveksling med kolleger fra forskellige skoler i forbindelse med kursusdagene	65,0%	25,0%
Udstyret som skolen har fået mulighed for at købe gennem projektet	60,0%	20,0%
Adgang til materialer og erfaringsudveksling på konferencen i skolekom	25,0%	45,0%
De faglige oplæg på kurserne	20,0%	55,0%
(20 respondenter til alle udsagn)		

I tabellen har vi listet de forskellige elementer efter hvor mange der har tillagt det "Stor betydning", og andelen der har angivet "Nogen betydning" er også med på listen. Resten af respondenterne har så fordelt sig på "ringe" eller "ingen" betydning. At projektet giver mulighed for at anskaffe nyt eksperimentelt udstyr tillægges stor betydning, men det er nok så interessant at *tid og lejlighed* og mulighed for *fagligt samarbejde og erfaringsudveksling med kolleger fra forskellige skoler* faktisk bliver tillagt endnu højere betydning. Det er de personlige møder og den mundtlige erfaringsudveksling med kolleger, der virkelig opleves som betydningsfuld og inspirerende, hvad også bekræftes af det store fremmøde til kurser og seminarer. Det er en vigtig pointe at have med i forhold til den videre udvikling af NV, og formidlingen af de mange erfaringer som er indhøstet gennem udviklingsprojektets to år. En vidensbank med gode eksempler er godt, men et yderst vigtigt "resultat" af projektet er det udviklede koncept med koblingen af kurser og forpligtende

samarbejde om konkret udvikling af undervisningen. Den helt overvejende del af respondenterne vil gerne anbefale dette koncept til fremtidige udviklingsprojekter:

Vil du anbefale formatet for udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" til brug i forbindelse med andre udviklingsprojekter? (dvs forpligtende samarbejde på tværs af skoler om udvikling af forløb koblet med kurser, udstyr og lignende)		
	Respondenter	Procent
I høj grad	13	65,0%
I nogen grad	4	20,0%
I ringe grad	0	0,0%
Slet ikke	1	5,0%
Ved ikke	2	10,0%
I alt	20	100,0%

Vi har bedt respondenterne om at kommentere, hvad projektet mere konkret har betydet for deres undervisning. Kommentarerne er meget forskellige alt efter hvilket projekt respondenterne har været involveret i:

Giv eksempler på hvordan har din deltagelse i projektet konkret har påvirket din undervisning (i forhold til fx faglige mål, emner, elevaktiviteter, organisering af NV, evaluerings- og prøveformer, etc)
Materialer i bred forstand er anvendt i alle klasser på skolen
Det har helt klart fremmet vores samarbejde og forståelse af hinandens fag
Øvelser med muskelstyrkens længdeafhængighed gennemført for min klasse og en parallelklasse (ligger på skolekom-konferencen).
At det er blevet langt lettere at fokusere på naturvidenskabelige kompetencer i stedet for særfaglighed
Har inddraget nye eksperimenter i undervisningen
Udføre eksperimentelt arbejde med udstyr som skolen ellers ikke ville have råd til.
Jeg er nok blevet mere kreativ.
Vi har udviklet et hel NV-forløb som opfylder målene og involverer og vedrører eleverne - det bruger jeg naturligvis i undervisningen.
Det har i høj grad bidraget til en forståelse af hvordan de andre naturvidenskabelige fag arbejder og hvordan fagene kan styrke hinanden. Vi har udarbejdet et stort øvelseskatalog og fået afprøvet forsøg vi ikke selv havde tænkt på.
Prøveformer: Eksperimentel eksamen hvor eleverne lavede en række små forsøg, som de skulle koble til deres baggrundsviden.
Vi har fået udviklet et materiale som er super relevant
Jeg har brugt det konkret i AT og SRO i 2. g med biologi A-niveau. Jeg har ikke haft NV.
Det vil blive anvendt i forløb med mat og bio.

Vi har stort set ikke fået nogen kommentarer til elementer i udviklingsprojektet som ikke har fungeret godt. En enkelt nævner at samarbejdet med partnerskolen ikke har fungeret optimalt, men forklarer det med mangel på tid og kræfter, og en anden fremhæver at det var tiden til at tale med kollegerne, som var det vigtigste for udbyttet, hvorimod de faglige oplæg på kurserne blev oplevet

som mindre givende. Ved midtvejsevalueringen blev kommunikationen via Skolekom nævnt som et problem, men det er overhovedet ikke blevet nævnt i dette års kommentarer. Det viser at projektlederne fik løst de udfordringer og problemer, der lå i brugen af den fælles, men for nogle skoler fremmede, kommunikationsplatform, bl.a. gennem klar information og forventningsafstemning. Hertil hører også at projektet i det sidste år måske har været lidt mindre afhængig af kommunikationen via Skolekom uden for de aftalte møder, muligvis fordi mere af arbejdet konkret blev udført i forbindelse med møderne.

Endvidere har vi spurgt om lærernes kommentarer til om der fortsat er behov for udviklingsprojekter der sigter på udvikling af NV. Her følger lærernes kommentarer fra spørgeskemaundersøgelsen:

Er der efter din vurdering fortsat behov for udviklingsprojekter, kurser eller lignende som kan støtte den videre udvikling af Naturvidenskabeligt Grundforløb? Hvor er der i så fald særligt behov for at sætte ind?
Ja
Dataopsamling er et centralt emne, hvor moderne udstyr (som det fra Vernier) udgør en vigtigt element.
Ja!! Vigtigt er at få diskuteret erfaringer med indhold og struktur af NV. Gode eksempler!!
Udstyr og anvendelse/udvikling af øvelser primært på egen skole (med frikøb til disse interne kurser)
Det er en fantastisk mulighed at få lov til at deltage i dette samarbejde. Det kunne man godt ønske for flere lærere at få mulighed for. Behovet må de deltagende lærere være med til definere.
Jeg tror ikke der er så stort behov længere - selvom det selvfølgelig altid er spændende at arbejde med noget nyt.
Det er meget vigtigt at der afsættes god tid til udvikling af undervisningsforløb og specielt samarbejdet mellem skolerne er meget vigtig. Det at der skabes et forum og sættes timer af til både tværfagligt samarbejde men i høj grad også samarbejde mellem skoler og højere læreranstalter.
Ja der er stadig behov for udviklingsprojekter.
Planlægningsdage med inspirerende oplæg er guld værd og dermed kan der opbygges en materialebank.
Omkring naturvidenskabelig metode
Det kan jeg ikke svare hurtigt på

Det er først og fremmest ting som "samarbejde", "planlægningsdage", "diskussion af erfaringer med indhold og struktur" og "tid til udvikling", som fremhæves, og ikke fx mere udstyr eller flere grydeklare øvelsesvejledninger. Det kunne bestyrke at en fortsat indsats omkring udvikling af NV netop skal gå efter at få diskussioner om mål, metoder, indhold og struktur sat eksplicit på dagsordenen. Der er dog ikke tvivl om det konkrete omdrejningspunkt i "Naturvidenskab for alle", eksperimentelt udstyr og udvikling af undervisningsforløb, har været af meget vigtig betydning for projektets succes, så den erfaring skal også bringes videre. Det umiddelbare behov for 'bare' at få produceret noget brugbart materiale som måske var dominerende det første år, synes til dels afløst af et behov for mere dybtgående refleksioner over fagets mål og muligheder, og hvordan man bedst bruger NV til introduktion af de faglige kompetencer og metoder, som eleverne har brug for i deres videre forløb i de enkelte naturvidenskabelige fag.

Her ved afslutningen af "Naturvidenskab for alle" har vi også spurgt til i hvilken grad deltagerne forventer at kunne bruge erfaringerne og resultaterne fra projektet i deres fremtidige undervisning. I tabellen på næste side har vi listet de forskellige elementer efter hvor mange der angiver "I høj



grad", der er endvidere anført den andel der angiver "I nogen grad". De øvrige kategorier var "I ringe grad", "Slet ikke" og "Ved ikke". Endvidere følger en række kommentarer fra respondenterne vedrørende fremtidig betydning af projektet:

I hvilken grad forventer du også fremover - efter projektets afslutning - at anvende nedenstående 'resultater' af udviklingsprojektet i din undervisning i NV?		
	I høj grad	I nogen grad
Undervisningsforløb, materialer mv. som du selv har været med til at udvikle og anvende som led i projekter	80,0%	20,0%
Udstyr indkøbt til skolen som led i "Naturvidenskab for Alle"	68,4%	21,1%
Undervisningsforløb, materialer mv. som andre deltagere har lagt på konferencen i skolekom	35,0%	55,0%
Samarbejde på tværs af skoler pga personlige kontakter dannet i forbindelse med projektet	25,0%	40,0%
(19 eller 20 respondenter på hver af de forskellige spørgsmål)		

Kommentarer i øvrigt vedrørende udviklingsprojektets mulige betydning for din fremtidige undervisning, og hvordan I evt. lokalt har tænkt at følge op på projektet.
Vi er allerede startet et nyt projekt om rumrejser mellem de deltagende gymnasier. Vi har også samarbejdet om lån af apparatur mm.
Jeg har mest samarbejdet med Århus Universitet, som fremover gerne vil tilbyde biologidage, hvor stamtræer kan indgå

Hvad oplever du som afgørende for at du kan bruge andres materialer og forløb i din undervisning? Skal de fx være beskrevet på en særlig måde?
Tid og rum til kommunikation
Det skal være beskrevet meget præcist
Det skal være let tilgængeligt, der skal være fotos/illustrationer. Det skal være "appetitligt"
At jeg har mødt og drøftet materialets udformning med kolleger.
der skal være færdige øvelsesvejledninger og gerne angivelse af supplerende litteratur
At det indeholder gode ideer, som kan videre bearbejdes eller at materialet er i en færdig form.
Der skal være en forløbsbeskrivelse og lærervejledning
Jeg bruger det i reglen ikke direkte men mere som et idekatalog som jeg så tilpasser min egen situation
Det skal helst være lige at printe ud og give til eleverne, men kan også bruges med personlige ændringer
De skal være lette at finde på nettet
Det kræver at man kender de folk som har udviklet materialet

Naturligt nok er det egne forløb og skolens udstyr, som det er mest ligetil at anvende videre frem. Mange lærere har opbygget værdifulde samarbejdsrelationer, som vil ærgerlige ikke fortsat at udnytte og pleje, men de kan måske være vanskeligt at fastholde, når der ikke er et projekt til at sætte rammerne for samarbejdet. I kommentarer i skemaet fremgår det dog også at der flere steder

er udviklet værdifulde lokale netværk, både mellem skoler og til universiteter, og man kan kun anbefale skoleledelserne lokalt at sikre de nødvendige rammer for at disse netværk fortsat kan udvikles. På konferencen i Skolekom ligger efterhånden en stor samling af undervisningsmateriale, vejledninger, etc. Projektledelsen gør også et stort arbejde ved at få meget af materialet stillet offentligt til rådighed, fx på DNA-portalen. Man skal blot ikke have alt for store forhåbninger til at sådanne materialesamlinger nødvendigvis i sig selv fører til videre udbredelse. Det er ofte vanskeligt at orientere sig i det omfattende materiale, og det kan være vanskeligt umiddelbart at anvende andres forløbsbeskrivelser, når man som underviser vil bruge det i sit eget forløb. Som nogle af kommentarerne fra skemaet er inde på, så skal materialet enten være meget let tilgængeligt og præcist beskrevet, eller også skal man have drøftet materialets udformning med dem, som har produceret det, for at man kan anvende andres undervisningsforløb. Man skal nok også fremover lægge meget vægt på behovet for mundtlig formidling af erfaringerne, evt. i forbindelse med nye udviklingsprojekter eller fx skolebaserede efteruddannelseskurser. Hvis man kan fastholde eller udvikle de samarbejdsrelationer, der er skabt mellem skolerne, giver det naturligvis også øget mulighed for videre 'spredningseffekt'.

## 6. Projektets betydning for andre end de involverede lærere

Når man i "Naturvidenskab for alle" under DASG har ønsket at udvikle det naturvidenskabelige grundforløb, så er det selvfølgelig i første omgang med tanke på de lærere som har medvirket i projektet. Men hvis projektet skal have en videre betydning er det nok så vigtigt, at det også får konsekvenser uden for den trods alt begrænsede gruppe af lærere som har været med. Også de skoler som bruger resurser på projektet gennem tilskud af lærertimer, har naturligvis en stor interesse i at faggrupperne som helhed får udbytte af skolens engagement i projektet. Det vil endvidere være spild af resurser, hvis det eksperimentelle udstyr som købes til skolerne, og som ofte er både dyrt og avanceret, alene bliver anvendt i de NV-forløb som er en del af projektet. Oftest vil både udstyr og ideerne fra undervisningsforløbene kunne have relevans i mange andre sammenhænge, dels i de enkelte naturvidenskabelige fag, dels i tværfaglige sammenhæng som AT-forløb, Studieretningsopgaver og –projekter, etc. Disse muligheder er flere lærere inde på i deres kommentarer i spørgeskemaundersøgelsen (følger senere i afsnittet).

Selvom der i projektbeskrivelsen for "Naturvidenskab for alle – Naturvidenskabeligt Grundforløb" ikke er nogle formelle krav til at lærerne skal videreformidle deres erfaringer til deres kolleger i de respektive faggrupper, så er "spredningseffekten" noget der er opmærksomhed om både i projektgruppen og overordnet hos DASG. I slutevalueringen har vi spurgt til på hvilken måde udviklingsprojektet har involveret kolleger, som ikke selv er en del af udviklingsprojektet. Vi havde et tilsvarende spørgsmål i midtvejsevalueringen sidste år, om end udsagnene var formuleret lidt anderledes. Se tabellerne på næste side:

<b>Midtvejsevalueringen 2007:</b>		
Har dit/dine NV-forløb under "Naturvidenskab for alle" involveret kolleger, som ikke selv er tilknyttet "Naturvidenskab for alle"?		
	Respondenter	Procent
Ja, undervisningsforløb er anvendt i andre klasser	2	9,5%
Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i andre klasser	5	23,8%
Ja, i mit/mine NV-forløb har deltaget lærere, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle"	6	28,6%
Nej	13	61,9%
Ved ikke	0	0,0%
Andet	2	9,5%
I alt	21	100,0%

<b>Slutevalueringen 2008:</b>		
Har dit/dine NV-forløb under "Naturvidenskab for alle" involveret kolleger, som ikke selv er tilknyttet "Naturvidenskab for alle"?(Evt. uddybende kommentarer kan anføres i næste spørgsmål)		
	Respondenter	Procent
Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt NV-forløb i andre klasser	6	30,0%
Ja, undervisningsforløb er anvendt i NV-forløb i andre klasser	9	45,0%
Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i undervisning på udenfor NV-forløbene	9	45,0%
Ja, i mit/mine NV-forløb har deltaget lærere, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle"	6	30,0%
NV-forløb som udvikles på skolen indsamles så til en fælles idé og materialebank	9	45,0%
Andet (uddyb nedenfor)	2	10,0%
Nej	4	20,0%
Ved ikke	0	0,0%
I alt	20	100,0%

Det er meget tydeligt, at der i projektets 2. år har været meget mere fokus på at få formidlet erfaringerne videre ud på skolerne. Ved midtvejsevalueringen af "Naturvidenskab for alle" og *Erfaringsopsamling fra skoleledelserne under DASG*, (Laursen, Holm og Madsen, 2007) fremgik det, at det var noget man meget gerne ville engagere sig i, men at tidspres og manglende overskud gjorde det vanskeligt for alvor at realisere de gode intentioner om intern vidensdeling, kurser for kolleger, etc. Det er positivt at se, at det er gået fremad på dette område i år. Hvor det sidste år var over 60 % af respondenterne som angav, at deres forløb ikke havde involveret kolleger uden for "Naturvidenskab for alle", er dette tal i år nede på 20%. Ligeledes er procentandelen som angiver at eksperimentelt udstyr anvendes uden for NV-forløbene og/eller at undervisningsforløbene anvendes bredere, næsten fordoblet. Næsten halvdelen af respondenterne angiver at man systematisk indsamler forløb til fælles idebank. I kommentarerne er flere lærere også inde på at man kan – eller

med fordel ville kunne – udbrede erfaringerne til lærere uden for Naturvidenskabeligt grundforløb, fx til AT og studieretningsprojekter. Andre nævner at de har formidlet erfaringerne til alle NV-lærere, og at projektet har haft betydning for den måde man fremover vil undervise i NV på skolen. Se kommentarerne fra spørgeskemaundersøgelsen nedenfor:

Uddybende kommentarer til hvordan "Naturvidenskab for alle" har haft - eller vil få - betydning for lærere og klasser, som ikke selv har medvirket i projektet.
Vi har formidlet vores erfaringer til de øvrige naturvidenskabelige lærere. De naturvidenskabelige kompetencer, som vi beskrev i forbindelse med DASG danner fra næste skoleår udgangspunkt for al vores nv-undervisning. Tilsvarende vil vi gøre brug af vores erfaringer med dataopsamling
En ide kunne være at få lavet en samling af nv-eksperimenter og materialer, der kunne bruges i skolens AT-undervisning.
Det kommende skoleårs nv-forløb bygger i høj grad på de forløb, der er kørt under DASG
Vi har afholdt et fælles nv-møde på skolen hvor vi har fremlagt vores forløb, desuden er alle øvelsesvejledninger lagt på en konference i skolens fc system
Vi har arrangeret kurser for andre NV-lærere, så de også blev inspireret og "bedre klædt på" til emnet.
Et færdig-planlagt forløb, der kan bruges af kolleger!
Jeg har ikke haft nv i år så det blev afprøvet i SRO og et AT forløb. I AT forløbet bidrog dansk med Darwins teories påvirkning på litteraturen bl.a. i I.P. Jakobsens noveller og romaner
Forløbet kan bruges som forløb i matematik og biologi. Med uddybning som studieretningsopgave eller forløb i 2. og 3.g.

## 7. Datagrundlag og metode

Slutevalueringen bygger på følgende datamateriale:

- Samtale med projektlederne for Naturvidenskab for alle, Signe Kvist Mengel (Virum Gymnasium) Birgit Sandermann Justesen (Nærum Amtsgymnasium) den 22. januar 2008 om deres ønsker til fokuspunkter for slutevalueringen.
- Deltagelse i afslutningsmødet for projektet den 3. marts 2008 på Skt. Knuds Gymnasium, herunder deltagelse i gruppediskussion om udbyttet fra projektet.
- En spørgeskemaundersøgelse med alle udviklingsprojektets deltagere som blev gennemført i maj - juni 2008. Spørgsmålene var udarbejdet med henblik på at belyse fokuspunkterne for undersøgelsen. En mindre del af spørgsmålene er kopieret fra en spørgeskemaundersøgelse vedrørende NV, som blev gennemført i forbindelse med *Evaluering af grundforløbet på stx*, 2006, med henblik på mere generelt at belyse projektdeltagernes oplevelser af og holdninger til NV, ligesom der også er medtaget nogle spørgsmål fra fagkonsulentens NV-undersøgelse (*Statusrapport for naturvidenskabeligt grundforløb*, 2008). Spørgeskemaet udsendtes elektronisk i det af Rambøll udviklede system SurveyXact. Det lykkedes os at komme op på 20 besvarelser af 27 mulige (74%)
- Midtvejsevalueringen fra sidste år og det materiale den byggede på
- SkoleKom-konferencen og det materiale, som deltagerne og projektledere har indsendt dertil.

## 8. Konklusion

Gennem de to år projektet har været i gang, har 49 lærere fra 15 skoler i DASG-netværket været direkte involveret i projektet. De har deltaget i kurser, arbejdet med nyt eksperimentelt udstyr og udviklet undervisningsforløb til "Naturvidenskabeligt Grundforløb". Projektet har fundet sted i nogle af de første år efter gymnasireformen, hvor undervisningen i naturvidenskabeligt grundforløb (NV) har været ved at finde sine form(er). I denne proces har udviklingsprojektet spillet en vigtig rolle mht. til at få udviklet det tværfaglige forløb på en hensigtsmæssig måde. Der er blevet afrapporteret en lang række undervisningsforløb inden for de 5 delprojekter, og konferencen i Skolekom indeholder en stor samling forløbsbeskrivelser og undervisningsmaterialer af meget forskellig karakter. En del af materialerne er blevet bearbejdet og siden gjort tilgængelige på hjemmesiden for DASG og på DNA-portalen.

Udviklingsprojektet har været centreret om tre ting: Muligheden for at anskaffe eksperimentelt udstyr, tilbuddet om kurser og møder med faglige input sammen med de øvrige deltagere, og kravet om at udvikle og afprøve undervisningsforløb i et forpligtende samarbejde med de øvrige deltagere i samme delprojekt. For at sikre lokal forankring og fremme mulighederne for vidensdeling har man fra projektets side krævet, at der skulle deltage mindst 2 personer fra hver skole i projektet, og at mindst 2 skoler skulle samarbejde om samme tema.

Deltagerne har generelt været meget tilfredse med deres udbytte af projektet. Muligheden for at anskaffe nyt eksperimentelt udstyr tillægges stor betydning, men det er nok så interessant, at *tid og lejlighed* og mulighed for *fagligt samarbejde og erfaringsudveksling med kolleger fra forskellige skoler* faktisk bliver tillagt endnu højere betydning af deltagerne (resultat fra spørgeskemaundersøgelsen). Det er de personlige møder og den mundtlige erfaringsudveksling med kolleger, der virkelig opleves som betydningsfuld og inspirerende, hvilket også bekræftes af det store fremmøde til kurser og seminarer. Det er en vigtig pointe at have med i forhold til den videre udvikling af NV og formidlingen af de mange erfaringer, som er indhøstet gennem udviklingsprojektets to år. En vidensbank med gode eksempler er i sig selv godt, men et mindst lige så vigtigt "resultat" af dette projekt er det udviklede koncept med koblingen af kurser og forpligtende samarbejde om udviklingen af konkrete undervisningsforløb. Dette koncept kan med fordel udnyttes og udvikles i fremtidige udviklingsprojekter og efteruddannelseskurser.

Deltagerne vurderer, at der fortsat er behov for kurser og udviklingsprojekter, der sigter på at udvikle det Naturvidenskabelige Grundforløb. Det er først og fremmest emner som "samarbejde", "planlægningsdage", "diskussion af erfaringer med indhold og struktur" og "tid til udvikling", som fremhæves i undersøgelsen, og ikke fx mere udstyr eller flere grydeklare øvelsesvejledninger. En anbefaling vil være at man fremover i højere grad prioriterer fagdidaktiske aspekter, som fx beskrivelsen af de faglige kompetencemål; sammenhænge mellem mål, undervisningens tilrettelæggelse og eksamen; sammenhænge på tværs af fag; faglig progression etc. Sådanne aspekter har kun i mindre grad været sat på programmet på kurserne, ligesom de heller ikke har særlig stor vægt i de forløbsbeskrivelser, som deltagerne har afrapporteret. Enkelte undervisningsforløb har haft fokus på beskrivelse af naturvidenskabelige kompetencer og har haft et stort udbytte af dette. Erfaringerne fra undervisningsforløbet i Sundhedsteknologi om introduktion til naturvidenskabelige kompetencer viser blandt andet, at det har bidraget til forståelsen mellem fagene og gjort det lettere at holde fokus i de tværfaglige forløb.

Det umiddelbare behov for 'bare' at få produceret noget brugbart materiale, som måske var dominerende det første år, synes til dels afløst af et behov for mere dybtgående refleksioner over fagets mål og muligheder, og hvordan man bedst bruger NV til introduktion af de faglige kompetencer og metoder, som eleverne har brug for i deres videre forløb i de enkelte naturvidenskabelige fag. Der er dog ikke tvivl om det konkrete omdrejningspunkt i "Naturvidenskab for alle", eksperimentelt udstyr og udvikling af undervisningsforløb, har været af meget vigtig betydning for projektets succes, og den erfaring skal også bringes videre.

Projektet har mange steder haft stor betydning, som også rækker ud over dem, der selv har deltaget i projektet. Her ved projektets afslutning har hovedparten af deltagerne været involveret i aktiviteter til lokal vidensdeling på skolerne. Mange steder indsamler man systematisk forløb til en fælles idebank, og undervisningsforløbene udviklet i forbindelse med "Naturvidenskab for alle" bruges flere steder allerede nu i andre klasser. Flere lærere har afholdt interne kurser eller seminarer for kolleger på baggrund af deres erfaringer fra projektet. På den måde har projektet påvirket hele skolers undervisning i Naturvidenskabeligt Grundforløb. Flere lærere er også inde på, at man kan – eller med fordel ville kunne – udbrede erfaringerne til lærere uden for Naturvidenskabeligt Grundforløb dels til enkeltfaglige forløb, dels til forløb i Almen Studieforbereelse og studieretningsprojekter. Det eksperimentelle udstyr bruges i stigende grad også uden for de forløb, som det er indkøbt til.

I udviklingsprojektet har samarbejdet mellem skolerne først og fremmest fundet sted i forbindelse med møder og kurser, og mange steder er der blevet opbygget værdifulde samarbejdsrelationer. Der er gode muligheder for lokale netværk mellem skoler, og der er også dannet relationer mellem skoler og universiteter i forbindelse med delprojekterne. Det er et åbent spørgsmål om disse relationer vil 'overleve', når projektet slutter. De rammer for samarbejde, som projektet har givet, dvs. tid og lejlighed til at mødes, har haft stor betydning for mulighederne for samarbejde ud over egen skole. Man kan kraftigt opfordre skoleledelserne til lokalt at sikre de nødvendige rammer for, at disse netværk fortsat kan udvikles, så de kan bidrage til den fortsatte udvikling af Naturvidenskabeligt Grundforløb.

## Referencer

*Evaluering af grundforløbet på stx*, juni 2006, <http://www.uvm.dk/06/3eval.htm?menuid=6410>

Holm, Laursen og Madsen, 2007, *Midtvejsevaluering af "Naturvidenskab for alle – Naturvidenskabeligt Grundforløb" under DASG*, IND, KU, 2007, <http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/dasg-midt2007/>

Laursen, Holm og Madsen, 2007, *Erfaringsopsamling fra skoleledelserne under DASG*, IND, KU, 2007, <http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/dasg-midt2007/>

Madsen, Holm og Laursen, *Midtvejsevaluering af "Dataopsamling og Databehandling" under DASG*; IND, KU, 2007, <http://www.ind.ku.dk/udvikling/projekter/dasg-midt2007/>

Projektbeskrivelse for "Naturvidenskab for alle – Naturvidenskabeligt Grundforløb" kan findes på [www.dasg.dk](http://www.dasg.dk). Direkte link til projektbeskrivelsen for 07/08 (1. september 2008): <http://www.emu.dk/gym/tvaers/sciencegym/udviklingsprojekter/naturvidenskab-for-alle.html>

*Statusrapport for naturvidenskabeligt grundforløb - baseret på spørgeskemaundersøgelse og konference*, UVM, forår 2008, [http://www.emu.dk/gym/fag/nv/uvm/nv-konference\\_pp/statusrapport\\_08.pdf](http://www.emu.dk/gym/fag/nv/uvm/nv-konference_pp/statusrapport_08.pdf)



## Bilag

### Bilag 1. Deltagerlister

#### Deltagere i "Naturvidenskab for alle" 2007-2008

Skole	Deltager	Fag	Delprojekt
Nærum Gymnasium	Helen Clausen	bi/ke	Brintsamfundet
Nærum Gymnasium	Karen Gøtzsche-Larsen	fy/ma	Brintsamfundet
Marselisborg Gymnasium	Eva Kullberg	bi	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Marselisborg Gymnasium	Jesper Nymann Madsen	fy-ma	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Marselisborg Gymnasium	Kren Elvin Jensen	fy-ma	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Sorø Akademis Skole	Helle Mieritz	Bi-id	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Sorø Akademis Skole	Torben Erntgaard	bi-id	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Sorø Akademis Skole	Jørgen From	Fy-ma	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Gl. Hellerup Gymnasium	Mie Marving	bi	Pladetektonik
Gl. Hellerup Gymnasium	Yenn Fang Loo	fy-ma	Pladetektonik
Nærum Gymnasium	Hanne Rod Ziemelis	ge-sa	Pladetektonik
Nærum Gymnasium	Linda Sendrup	fy-ma	Pladetektonik
Egå Gymnasium	Inge Marie Rasmussen	bi-id	Retsvidenskab
Horsens Statskole	Laila Knudsen	ke-ma	Retsvidenskab
Marselisborg Gymnasium	Stig Poulsen	fy-ma	Retsvidenskab
Marselisborg Gymnasium	Torben Hviid	bi-ge	Retsvidenskab
Silkeborg Gymnasium	Brian Krog Christensen	ma-fy	Retsvidenskab
Silkeborg Gymnasium	Line Have Rasmussen	bi-ke	Retsvidenskab
Favrskov Gymnasium	Hanne Hautop	ma-fy	Sundhedsteknologi
Favrskov Gymnasium	Hans Jørgen Madsen	bi-ge	Sundhedsteknologi
Favrskov Gymnasium	Micael Thomsen	ma-fy	Sundhedsteknologi
Favrskov Gymnasium	Ole Schmidt	ma-fy-id	Sundhedsteknologi
Frederikshavn Gymnasium	Jesper Rasmussen	ma-fy	Sundhedsteknologi
Frederikshavn Gymnasium	AnneMarie Goul Nielsen	bi - id	Sundhedsteknologi
Ikast Gymnasium	Jens Andreas Andersen	ke-ma	Sundhedsteknologi
Ikast Gymnasium	Jens Sandberg	fy-ma	Sundhedsteknologi
Ikast Gymnasium	Susanne Dencker	Bi-psyk	Sundhedsteknologi

*Desuden projektledere: Birgit Sandermann Justesen, Nærum Gymnasium og Signe Kvist Mengel, Virum Gymnasium*

## Deltagere i "Naturvidenskab for alle" 2006-2007

Skole	Navn	Fag	Del-projekt
Allerød Gymnasium	Heidi Graversen	ke	Brintsamfundet
Allerød Gymnasium	Trine Ebbensgaard Strømfeldt	Fy	Brintsamfundet
Gl. Hellerup Gymnasium	Jørgen Manique	Ke-fy	Brintsamfundet
Gl. Hellerup Gymnasium	Yenn Fang Loo	Fy-ma	Brintsamfundet
Helsingør Gymnasium	Edward Bechmann Hansen	Fy-ke	Brintsamfundet
Helsingør Gymnasium	Karen Helmig	bi-id	Brintsamfundet
Helsingør Gymnasium	Susan Diemar	bi-en	Brintsamfundet
Virum Gymnasium	Andrew C. Mumm	ma-fy	Brintsamfundet
Virum Gymnasium	Bente Secher	bi-ge	Brintsamfundet
Virum Gymnasium	Ole Vesterlund Nielsen	Ke-fy	Brintsamfundet
Virum Gymnasium	Søren Toft	Fy-ma	Brintsamfundet
Amtsgymnasiet i Hadsten	Hanne Hautop	Fy-ma	Sundhedsteknologi
Amtsgymnasiet i Hadsten	Inger Klit	Bi-fr-en	Sundhedsteknologi
Amtsgymnasiet i Hadsten	Ole Schmidt	Fy-ma-id	Sundhedsteknologi
Ikast Gymnasium	Jens A. Andersen	Ke-ma	Sundhedsteknologi
Ikast Gymnasium	Jens Sandberg	Fy-ma	Sundhedsteknologi
Ikast Gymnasium	Jørgen Mogensen	Ke-bi	Sundhedsteknologi
Frederikshavn Gymnasium og HF-kursus	Jette Rygaard Poulsen	Fy-ma	Sundhedsteknologi
Frederikshavn Gymnasium og HF-kursus	Per Hindkjær	Bi	Sundhedsteknologi
Himmelev Gymnasium	Erik von Essen	Fy-ma	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Himmelev Gymnasium	Inge-Lise Knuthsen	Fy-ke-ma	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Himmelev Gymnasium	Jette Andersen	Bio-(da)	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Himmelev Gymnasium	Michael Rasmussen	Ge-bi	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Sorø Akademis Skole	Helle Mieritz	Bi-id	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Sorø Akademis Skole	Torben Erntgaard	Bi-ld	Indenfor kroppen / Udenfor kroppen
Svendborg Gymnasium	Helle Vilhelmsen	Bi-da	Brintsamfundet
Svendborg Gymnasium	Jørgen Dinesen	Ke	Brintsamfundet
Svendborg Gymnasium	Lasse Baasch	Fy	Brintsamfundet
Svendborg Gymnasium	Bent Lahn Sørensen	Ng	Brintsamfundet

Projektledere: Birgit Sandermann Justesen, Nærum Gymnasium og Signe Kvist Mengel, Virum Gymnasium.

## **Bilag 2. Program for Startmødet, 16. maj 2007**

### **Startmødet for "Naturvidenskab for alle", DASG**

***Onsdag den 16. maj 2007 kl. 10.00-16.00***

**Sct. Knuds Gymnasium, Læssøegade 154, 5230 Odense M**

**Mødelokalet "Akvariet"**

### **Foreløbigt program**

- Kl. 10.00-10.30 Ankomst. Kaffe, te og rundstykker.
- kl. 10.30-10.45 Præsentation af deltagerne
- kl. 10.45-11.30 Præsentation af DASG projektet, "Naturvidenskab for alle" og Skolekom
- kl. 11.30-12.30 Præsentation af forløb fra sidste projektår:
- Sundhedsteknologi, Jette Rygaard Poulsen, Frederikshavns Gymnasium
  - Brintsamfundet, ???,
- kl. 12.30-12.45 Ideer til nye emner:
- Pladetektonik, Hanne Ziemelis og Linda Sendrup, Nærum gymnasium
  -
- kl. 12.45-13.45 Frokost
- kl. 13.45-14.00 Sammensætning af diskussionsgrupper ud fra foreløbige ønsker mht. projektforsøg.
- kl. 14.00-15.30 Brainstorm i diskussionsgrupperne: F.eks. forløbets mål, faglige emner, tidsramme, eksperimenter. Endvidere ønsker til indkøb af eksperimentelt udstyr og emner til internatkurset. Kaffe-pause undervejs
- kl. 15.30-16.00 Fælles afsluttende diskussion med aftaler for det videre arbejde.

### Bilag 3. Program og mål for internatkurset 31. august – 1. september 2006

## Naturvidenskab for alle, DASG

### Kursus på Hotel Storebælt (Kystgården)

Tirsdag den 21. august til onsdag den 22. august 2007

#### *Foreløbigt program*

##### **Tirsdag den 21. august**

kl. 10.00-10.30	Ankomst og formiddagskaffe i foyer'en
kl. 10.30-11.15	Plenum med velkomst til kursus mm.
kl. 11.15-12.00	"Walk and Talk" i par-grupper indenfor de enkelte emner, men på tværs af skoler
kl. 12.00-13.30	Frokost og indkvartering
kl. 13.30-17.30	Arbejde med udvikling af forløb i de enkelte grupper. Kaffe undervejs. (Kaffen serveres i foyer'en kl. 15.00)
18.00-19.00	Middag
kl. 19.00-20.30	Plenum med oplæg ved Professor Ove Poulsen, Ingeniørhøjskolen Århus og medlem af gymnasiefølgegruppen. Efterfølgende diskussion
kl. 20.30- 21.30	Aftenhygge med bl.a. snak på tværs af grupperne om projekterne.

##### **Onsdag den 22. august**

kl. 7.30-9.00	Morgenmad og udtjekning fra værelser
kl. 9.00-9.30	Plenum med oplæg ved Birgit Sandermann Justesen, Nærum Gymnasium om Marsprojekt, University of Arizona.
kl. 9.30-12.00	Videre arbejde i grupperne med kaffe undervejs. Udviklet materiale lægges på Skolekomkonference. (Kaffen serveres i foyer'en kl. 10.00)
kl. 12.00-13.00	Frokost
kl. 13.00-14.00	Plenum med oplæg ved John Rasmussen, Ålborg Universitet om AnyBody-projektet
kl. 14.00-15.00	Afrunding, aftaler om det videre forløb, evaluering
kl. 15.00-?	Kaffe i foyer'en.

**Se næste side ang. mål, forberedelse og produktkrav**

## Naturvidenskab for alle, DASG

### Kursus på Hotel Storebælt

Tirsdag den 21. august til onsdag den 22. august 2007

#### Mål for kurset:

- På baggrund af deltagernes individuelle forarbejde, foredrag ved kurset og samarbejde skolerne imellem på kurset udvikles næsten færdige, konkrete forløb og materialer indenfor de emner, som skolerne har fordelt sig på.
- På kurset etableres den personlige kontakt der gør, at det videre samarbejde kan foregå via Skolekomkonferencen.
- På kurset opnår deltagerne både faglige og didaktiske input.

#### Forberedelse af kurset:

Vi beder alle om inden kurset at gøre sig overvejelser om det forløb, I påtænker at lave i jeres emne. Overvej gerne forhold som mål, progression, evaluering varighed af forløbet, eksperimenter og undervisningsmateriale. Vi beder jer om så vidt muligt at lægge en beskrivelse af jeres tanker ang. dette på Skolekomkonferencen inden kurset – og i alle tilfælde medbringe dem til kurset...

Endvidere beder vi jer medbringe et eller flere eksemplarer af det udstyr, som I har ønsket, og som bliver leveret på jeres skoler omkring skolestart. Endeligt håber vi, at I har mulighed for at medbringe en bærbar computer og evt. materiale, som I har fundet inden kurset. Alt dette vil gøre, at tiden til arbejde i grupperne kan udnyttes effektivt.

#### Produktkrav:

Inden afslutningen skal forløbsskitser og andet materiale herunder vejledninger til eksperimenter lægges på Skolekomkonferencen – i den mere eller mindre færdige form, som materialerne må have på dette tidspunkt. Efterfølgende færdiggøres materialerne og forløbsbeskrivelserne efterhånden som de alligevel skal bruges i undervisningen.

Venlig hilsen Birgit og Signe

## **Bilag 4. Program for afslutningsmødet 3. marts 2008**

### **Afslutningsmøde i "Naturvidenskab for alle", DASG**

**Mandag den 3. februar 2008 kl. 9.30 – 15.00 på Sct. Knuds Gymnasium**

## **Program**

- Kl. 9.30-10.00 Ankomst. Kaffe, te og rundstykker.
- kl. 10.00-10.10 Velkomst
- kl. 10.10-12.10 Præsentation af gennemførte forløb:
- Oplæg om nv - sundhedsteknologi, Susanne Dencker, Ikast Gymnasium
  - Oplæg om pladetektonik, Hanne Rod Ziemelis, Nærum Gymnasium
  - Sundhedsteknologi – oplæg og work-shop, Hanne Hautop og Ole Schmidt, Favrskov Gymnasium
- kl. 12.10-13.10 Frokost
- kl. 13.15-13.30 Evaluering af "Naturvidenskab for Alle", Christine Holm, Center for Naturfagernes didaktik, Københavns Universitet
- kl. 13.30-14.15 Gruppediskussioner og fokusgruppeinterview
- kl. 14.15-14.30 Brian Krog Christensen, Fagkonsulent for nv
- kl. 14.30-15.00 Opsamling og afrunding

## Bilag 5. Skabelon til opsamling af undervisningsforløb



### Beskrivelse af et nv-delforløb:

#### Det helt overordnede:

Titel på forløb:

Skole og klasse:

Lærere (inkl. mail-adresse):

Deltagende fag:

Varighed af forløb:

#### Stikord til indholdet af forløbet:

*Giv her stikord til forløbet. Nævn f.eks. det kernefaglig stof, der blev berørt, og skriv dem ud for de aktuelle fag herunder. Nævn også kompetencer, som der måtte være fokuseret særligt på. Slet blot de fag, der ikke indgik i jeres forløb. Stikord kan selvfølgelig også skrives udenfor skemaet.*

<b>Biologi:</b> <i>Følgende emner berøres:</i>	<b>Fysik:</b> <i>Følgende emner berøres:</i>
<b>Kemi:</b> <i>Følgende emner berøres:</i>	<b>Naturgeografi:</b> <i>Følgende emner berøres:</i>
<b>Kompetencer:</b>	

#### Det anvendte og det indsendte materiale:

*Lav herunder en oversigt over det indsendte materiale, f.eks. vejledninger til eksperimenter. Giv også meget gerne stikord til indholdet af det indsendte materiale. Såfremt det læste stof i forløbet ikke fremgår af en vedlagt forløbsplan/ forløbsoversigt, angives det læste stof.*

#### Evaluering og kommentarer:

*Nævn elementer ved forløbet, som I oplever som vellykkede. Nævn endvidere elementer ved forløbet, som var mindre vellykkede, og kom meget gerne med forslag til, hvordan forløbet med fordel kunne have været afviklet. Vedlæg evt. eleverevalueringer.*

**Bilag 6. Sammenfatninger af afrapporterede undervisningsforløb 2007-2008**

I dette bilag har vi taget samlet oplysningerne om de udviklede forløb fra de skabeloner, som deltagerne har udfyldt. Detaljeringsgraden i skabelon-oplysningerne afhænger helt af hvordan de er blevet udfyldt. Dertil har vi tilføjet enkelte kommentarer fra spørgeskemaet vedrørende forløbene. Ikke alle har udfyldt skabelonen, og vi har i de tilfælde så vidt muligt selv udfyldt enkelte af felterne

<b>Skolekomdato</b>	2/3 2008
<b>Titel</b>	<b>Brintsamfundet</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>1-Brintsamfundet</b>
<b>Lærer</b>	Helen Clausen, hc@nagym.dk Karen Gøtzsche-Larsen, kg@nagym.dk
<b>Skole og klasse</b>	Nærum Gymnasium, 1h
<b>Fag</b>	fysik og kemi
<b>Varighed af forløb</b>	26 moduler á 50 min, heraf 8 moduler med øvelser med halve klasser i hvert fag.
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	Brintsamfundet som begreb og brints rolle som energibærer (d.v.s. ikke energikilde) PEM Brændselscellens virkemåde
<b>Kemi-emner</b>	Afstemning af reaktionsskemaer Fossile brændsler Fremstilling af brint, knaldgas Brændselscellen Elektrolyse Lagring af brint
<b>Biologi-emner</b>	
<b>Naturgeografi-emner</b>	
<b>Kompetencer</b>	Præsentation af måledata og fortolkning af hældningskoefficient.
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	Fælles læsestof for fysik +kemi: Naturvidenskab for alle: Vejen til brintsamfundet. Vedlagt: Forløbsoversigt Kemiøvelse: Fremstilling af brint Kemiøvelse: Knaldgas Kemiarbejdsrapport: Brintsamfundet  Elevvejledning til eksperiment med bestemmelse af effekt og virkningsgrad af en brændselscelle. Elevvejledning til eksperimenter med brintbilen. Indeholder 3 forsøg: a) "Sammenhængen mellem tiden og forbrugt H <sub>2</sub> og O <sub>2</sub> " b) "Sammenhæng mellem tiden og brintbilens position" c) "Sammenhæng mellem fart og brintbilens effekt".  Fysikarbejdsrapport brugt i forbindelse med første kapitel i "Vejen til Brintsamfundet". Indeholder opgaver og lidt teori.  Endvidere er der anvendt animationer fundet på MiniHydrogens hjemmeside: <a href="http://www.minihydrogen.dk/catalog/teach-animations.php">http://www.minihydrogen.dk/catalog/teach-animations.php</a> Her findes 5 animationer. Kun animationerne om produktion af brint, opbevaring af brint og brændselscellen er anvendt
<b>Evaluering og kommentarer</b>	Lærerne: Eleverne arbejdede godt og meget effektivt med det ikke helt lette kemiarbejdsrapport Kemiøvelserne - især fremstillingen af brint – fungerede særdeles godt. Der var



	<p>både meget at tænke over, at iagttage og at konkludere. For eleverne var nogle resultater overraskende. For læreren var der mange gode ting at tale med eleverne om mens det foregik. Den øvelse skal bruges igen! Knaldgasøvelsen var god for dem, der kunne finde ud af at udføre den. En del elever havde svært ved at læse og forstå vejledningen.</p> <p>Fysikøvelsen med brændselscellens effekt og virkningsgrad var svær for eleverne at forstå i alle detaljer, men de kom til at forstå, hvad der sker i brændselscellen.</p> <p>Forsøgene med brintbilerne er svarer fint i sværhedsgrad til hvad eleverne kan forstå, og de fungerede fint.</p> <p>Det var fin sammenhæng mellem fysik og kemi forsøgene, men der var lidt for kort tid til at behandle resultaterne. Eleverne arbejdede godt.</p>
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Bygger i høj grad videre på tidligere forløb udviklet under NFA
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	Nej
<b>Samarbejde med Matematik</b>	I nogen/ringe grad

<b>Skolekomdato</b>	26/2 2008 - ikke skabelon
<b>Titel</b>	<b>Indenfor kroppen - udenfor kroppen</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>Indenfor kroppen - udenfor kroppen</b>
<b>Lærer</b>	Helle Mieritz, Torben Erntgaard og Jørgen From
<b>Skole og klasse</b>	Sorø Akademi
<b>Fag</b>	bio-kemi (indenfor) fysik-Naturgeografi (udenfor)
<b>Varighed af forløb</b>	?
<b>Stikord</b>	Vist i praksis 3 adskilte forløb i hhv. biologi (Indenfor kroppen), Kemi (Kost) og Fysik-Naturgeografi (Vejret)
<b>Fysik-emner</b>	
<b>Kemi-emner</b>	
<b>Biologi-emner</b>	
<b>Naturgeografi-emner</b>	
<b>Kompetencer</b>	
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	Der er uploadet 6 bilag på skolekom med arbejdssedler, øvelsesvejledning, og eksamensspørgsmål samt og forløbsbeskrivelser for hver af delforløbene
<b>Evaluerings og kommentarer</b>	
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Bygger i høj grad videre på tidligere forløb udviklet under NFA
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	Lidt forskellige meldinger fra deltagerne. Mest omfattende angivelse: Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt NV-forløb i andre klasser / Ja, undervisningsforløb er anvendt i NV-forløb i andre klasser / Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i undervisning på udenfor NV-forløbene / Ja, i mit/mine NV-forløb har deltaget lærere, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle" / NV-forløb som udvikles på skolen indsamles så til en fælles idé og materialebank
<b>Samarbejde med Matematik</b>	En af deltagerne anfører "I nogen grad"

<b>Skolekomdato</b>	16/2 2008
<b>Titel</b>	<b>Molekylær Evolution – et tværfagligt samarbejde mellem matematik og biologi</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>Inden for kroppen -udenfor kroppen</b>
<b>Lærer</b>	Kren Jensen (ke@marselisborg-gym.dk; Eva Kullberg (ek@marselisborg-gym og Jesper Madsen jm@marselisborg-gym.dk
<b>Skole og klasse</b>	Marselisborg Gymnasium (Århus), 1. g og 2. g
<b>Fag</b>	biologi og matamatik
<b>Varighed af forløb</b>	8 blokke (dvs. 8 gange 90 minutter)
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	
<b>Kemi-emner</b>	
<b>Biologi-emner</b>	Genetik, bioinformatik
<b>Naturgeografi-emner</b>	
<b>Kompetencer</b>	
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	<p>Indholdsfortegnelse (Til det undervisningsmateriale som er uploadet)</p> <p>Indledning.....2</p> <p>Den genetiske kode.....2</p> <p>Hvordan ændre DNA koden sig.....4</p> <p>Mutationer.....4</p> <p>Horisontal genetisk overførsel.....4</p> <p>Fordobling af et stykke DNA.....4</p> <p>Rekombination.....5</p> <p>Netværk af genetiske kode.....6</p> <p>Fylogenetiske træer.....7</p> <p>På kravle tur i fylogenetiske træer.....8</p> <p>Opbygning af netværk.....10</p> <p>Søjler og rækker i set af sekvenser.....11</p> <p>Rensning af sekvenserne inden man konstruerer sit netværk..12</p> <p>En metode til at konstruere et netværk.. .....14</p> <p>Et eksempel.....16</p> <p>Programmer til netværkskonstruktion.....17</p> <p>Parsimony træer.....18</p> <p>Opbygning af parsemony træer vha. computer programmer...21</p> <p>Statistik og sandsynligheder.....22</p> <p>Coalescent Teori.....24</p> <p>Hvor kommer nuværende DNA-stykker fra.....25</p> <p>Matematikken bag coalescent træer.....30</p>
<b>Evaluering og kommentarer</b>	
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Forløbet er nyudviklet
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	Ja, undervisningsforløb er anvendt i NV-forløb i andre klasser / dele brugt ifm. SRO da læreren ikke havde NV
<b>Samarbejde med Matematik</b>	I høj grad

<b>Skolekomdato</b>	8/2 2008 - ikke skabelon
<b>Titel</b>	<b>Krop og energi</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>Sundhedsteknologi</b>
<b>Lærere</b>	Hanne Hautop Hans Jørgen Madsen Micael Thomsen Ole Schmidt
<b>Skole og klasse</b>	Faurskov Gymnasium
<b>Fag</b>	
<b>Varighed af forløb</b>	
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	
<b>Kemi-emner</b>	
<b>Biologi-emner</b>	
<b>Naturgeografi-emner</b>	
<b>Kompetencer</b>	
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	9 bilag med forløbsbeskrivelse og øvelsesvejledninger er uploadet til Skolekom.
<b>Evaluering og kommentarer</b>	
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Enkelte ideer fra tidligere forløb under NFA er anvendt / Forløbet er nyudviklet
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt NV-forløb i andre klasser / Ja, undervisningsforløb er anvendt i NV-forløb i andre klasser / Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i undervisning på udenfor NV-forløbene / NV-forløb som udvikles på skolen indsamles så til en fælles idé og materialebank / Andet (uddyb nedenfor)
<b>Samarbejde med Matematik</b>	I ringe grad

<b>Skolekomdato</b>	25/2 2008
<b>Titel</b>	<b>Sundhedsteknologi herunder indledende introduktion til naturvidenskabelige kompetencer</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>Sundhedsteknologi</b>
<b>Lærer</b>	Jens Sandberg Sa@ikast-gym.dk Andersen JA@ikast-gym.dk
	Jens Andreas Susanne Dencker sd@ikast-gym.dk
<b>Skole og klasse</b>	Ikast-Brande Gymnasium. 1x og 1z
<b>Fag</b>	Officielt: 1x med kemi og fysik, 1z med fysik og biologi. Funktionelt har alle tre fag bidraget i begge klasser
<b>Varighed af forløb</b>	42 lektioner af 70 minutter
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	temperaturbegrebet, kræfter, kondicyklen, termisk energi, fødevarekalorimeteret
<b>Kemi-emner</b>	gæring, enzymer, salt/sukker/fedt i kosten, fedtkemi, forbrænding af energi
<b>Biologi-emner</b>	fotosyntese, enzymer, kredsløb, kondition, BMI, ernæring, fordøjelse, gæring, respiration, muskler
<b>Naturgeografi-emner</b>	Gæsteforelæsning om vandkvalitet
<b>Kompetencer</b>	Forløbet er planlagt med udgangspunkt i emnet sundhedsteknologi. Foki er tilegnelse af naturvidenskabelige kompetencer på tværs af de involverede fag (se materialet), eksperimentelt arbejde samt skriftlig formidling.
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	
<b>Evaluerings og kommentarer</b>	<p>Vellykkede elementer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introduktionen til naturvidenskabelige kompetencer</li> <li>- progression omkring skriftlighed</li> <li>- oplevelse af helhed, da fagene arbejdede tæt sammen om alle emner</li> <li>- 2/3 fag</li> <li>- balance imellem omfang af det teoretiske stof var passende. Det teoretiske stof hang tæt sammen med eksperimenterne</li> </ul> <p>Mindre vellykkede elementer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kravene til den opsamlende rapport efter temaet "Kostens betydning" var for store. Der var for mange ting/emner skulle ses i en større sammenhæng</li> </ul> <p>Generelt:</p> <p>Vi vurderer, at der i dette forløb er stillet store krav til eleverne sammenlignet med andre nv-forløb, som vi har deltaget i.</p>
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Enkelte ideer fra tidligere forløb under NFA er anvendt
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	Ja, i mit/mine NV-forløb har deltaget lærere, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle" / NV-forløb som udvikles på skolen indsamles så til en fælles idé og materialebank
<b>Samarbejde med Matematik</b>	Slet ikke

<b>Skolekomdato</b>	25/2 - ikke skabelon
<b>Titel</b>	<b>Eksperimenter i matematik</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>Sundhedsteknologi</b>
<b>Lærer</b>	Jesper Rasmussen, Frederikshavn
<b>Skole og klasse</b>	Frederikshavn Gymnasium
<b>Fag</b>	
<b>Varighed af forløb</b>	6 lektioner over 4 dage
<b>Stikord</b>	Gennemført i matematik, da Jesper ikke indgik i NV-forløb i år. Nogle af de sundhedsteknologiske eksperimenter om muskelstyrke og udholdenhed bliver benyttet til introduktion af lineær regression i matematik.
<b>Fysik-emner</b>	
<b>Kemi-emner</b>	
<b>Biologi-emner</b>	
<b>Naturgeografi-emner</b>	
<b>Kompetencer</b>	
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	Der er indsendt et dokument med forløbsbeskrivelse.
<b>Evaluering og kommentarer</b>	
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	Ingen – skema ikke besvaret
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	
<b>Samarbejde med Matematik</b>	I udpræget grad

<b>Skolekomdato</b>	4/3 2008
<b>Titel</b>	<b>Pladetektonik</b>
<b>Delprojekt</b>	4-pladetektonik
<b>Lærer</b>	MIE MARVING (mi@ghg.dk) , LOO FANG YENN (yl@gh.dk)
<b>Skole og klasse</b>	Gl. Hellerup Gymnasium
<b>Fag</b>	biologi og fysik
<b>Varighed af forløb</b>	4 uger
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	Gnidning, som forklaring på jordskælv Massefylde, som forklaring på pladedannelse -olie, sprit -temperatur afhængighed af rho_vand som forklaring på kontinentaldrift og grønlandspumpen), Bølger (jordskælvs-), - måling af bølgehastigheder (lyd,luft,metal) - long. og transversal (p og s-bølger) - bestemmelse af jordskælvepicenter - og do. styrke
<b>Kemi-emner</b>	Periodiske system Dannelse af grundstoffer (ved skabelse af solsystem)
<b>Biologi-emner</b>	Livets oprindelse og evolution Pangeae, kontienternes vandring, artsdannelse. Missing links (fælles stamfader) Lamarck, Darwin neodarwinisme. (Ekskursion: Zoologisk Museum) Basal cellebiologi Prokaryoter og eukaryoter Spiringsforsøg (Hypoteser og test+vulkaner) Mikroorganismer på snavsede hænder (ved et jordskælv svigter vandforsyningen og håndhygiejnen)
<b>Naturgeografi-emner</b>	Ekskursion geologisk museum Peter IIsøe (Tidslinie fra BB til i dag) dannelse af kontinentalplader (drift), bjergarter (basalt) Tegn på første liv på jorden.
<b>Kompetencer</b>	Kompetencer: Faglige: - At opstille en hypotese og afprøve den - At planlægge opstille og udføre simple forsøg - At strukturere en naturvidenskabelig rapport - At anvende mikroskop - At passe et spiringsforsøg - At anvende formler Almene: - At søge litteratur og skrive rapport med kildehenvisninger. - At suge til sig ved museums besøg (anmeldelser blev afkrævet) Sociale: Gruppearbejde: at fordele roller mellem sig i laboratoriearbejdet og skrivearbejdet.
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	Fælles:Naturvidenskabeligt grundforløb, H. Maker et al., Forlag Malling Beck  Biologi:Biologi til tiden, L.A. Egebo et al., Nucleus (s.13-15 cellen) Genetikbogen, Lone Als Egebo, (kap. om evolution s.106-121)  Naturgeografi:"Alverdens geografi" s. 202-203. Link med kontinentalpladernes vandring: <a href="http://www.danfossuniverse.com/page122.aspx">http://www.danfossuniverse.com/page122.aspx</a>  Fysik:Vejen til Fysik C, Nielsen et al., HAX

	<p>Se også filer på skolekom &gt; dasg &gt; naturvidenskab for alle &gt; pladetektonik &gt; <a href="http://standard.sso.skolekom.dk/Login/FAV3-002FDB34/FOV3-002FDB9F/FOV3-00433283/128478236">http://standard.sso.skolekom.dk/Login/FAV3-002FDB34/FOV3-002FDB9F/FOV3-00433283/128478236</a></p>
<b>Evaluering og kommentarer</b>	<p>På trods af nogle startvanskeligheder med at indtænke biologi i emnet pladetektonik, har vi fundet på et undervisningsforløb og nogle øvelser, der naturligt sammenkobler fagene: fysik, biologi (og naturgeografi) i emnet pladetektonik.</p> <p>Vores fokus har været opstilling af hypoteser, eksperimenter/konklusioner og modeller.</p> <p>I fysik har jeg haft nogen succes med at have mange eksperimenter og demonstrationer hvor jeg i vejledningen giver eleverne "vink med vognstang". Og den efterfølgende diskussion af resultaterne har ofte ført til at eleverne selv har kunnet overføre viden/slutninger fra det lille eksperiment/modellen til virkeligheden.</p> <p>Også i biologi har vi lavet et forsøg i mikroskala for derefter at forsøge at overføre det til makroskala (karseforsøget overført til vinstokke ved Vesuv) Det lykkedes i nogen grad at få eleverne til at forstå, hvordan man i et ellers kompliceret biologisk system kan isolere enkelte faktorer, som man prøver at variere og opstille en hypotese for. Forsøget, hvor eleverne selv fremstillede agarplader og satte håndaftryk interesserede eleverne meget, men desværre smeltede agarpladerne pga en defekt inkubationsovn, så resultaterne udblev, og da vi forsøgte igen blev kolonierne svære at tælle. Et forsøg, der med sikkerhed gav resultater ville motivere eleverne mere til at skrive en god rapport.</p> <p>Nogle af eleverne havde svært ved at relatere sig til emnet eller se de(n) sammenhæng(e) vi ønskede at fremhæve, dette kan skyldes klassens studieretning: samfA, engA og maB. Hvor et større fokus på elevernes egne omgivelser og samfundsrelaterede emner ville have interesseret eleverne i denne studieretning mere. Fx miljø, miljøpolitik og miljøteknologi eller i et helt andet emne sundhed (indenfor udenfor kroppen).</p> <p>Vi mener umiddelbart, at forløbet vil egne sig bedre i en naturvidenskabelig-matematisk studieretning, hvor der er en større forhåndsinteresse i naturen og dens tilblivelse.</p>
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Nyudviklet
<b>Anvendelse uden for NFA</b>	Der har deltaget lærere, som ikke selv er med i "Naturvidenskab for alle"
<b>Samarbejde med Matematik</b>	Slet ikke

<b>Skolekomdato</b>	2/3 2008
<b>Titel</b>	<b>Pladetektonik – jordskælv og vulkaner</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>pladetektonik</b>
<b>Lærer</b>	Hanne Ziemelis, hz@nagym.dk Linda Sendrup var den anden lærer, men hun har desværre fået andet arbejde.
<b>Skole og klasse</b>	Nærum Gymnasium, 1.x nv
<b>Fag</b>	Fysik og naturgeografi
<b>Varighed af forløb</b>	22 lektioner af 50 minutter
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	Densitet, temperatur, tyngdekraft, bølger.
<b>Kemi-emner</b>	
<b>Biologi-emner</b>	
<b>Naturgeografi-emner</b>	Pladetektonik, vulkaners og jordskælvs dannelse og beliggenhed, tsunami
<b>Kompetencer</b>	Forståelse af naturvidenskabs metode med fysik og naturgeografi som eksempler. Forståelse af samspillet mellem de to fag med pladetektonik som tema.
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	Der er fremsendt vejledninger på eksperimenter med densitet og friktion i fysik, samt bjergartsbestemmelse i naturgeografi. Der uploades en power point om forløbet.
<b>Evaluering og kommentarer</b>	<p>Selve samspillet mellem fagene fungerede rigtig godt, bl.a. fordi vi på DASG mødet have rigtig god tid til at lave en velovervejet plan mht. materiale og forsøg</p> <p>Det er problematisk med aflysninger, når forløbet er planlagt til mindste detalje. Der var heller ikke tid til at anvende ekstra tid på de aspekter, som eleverne fandt svære eller spændende. Alle timerne kunne ikke foregå i faglokaler, hvor et forsøg i naturgeografi foregik i et studiecenter.</p> <p>Vi havde kun en mundtlig evaluering med eleverne og de fandt forløbet godt. Den del af klassen, der lavede bjergartsbeskrivelse i studiecentret, synes ikke de havde fået nok ud af forsøget, da der var meget uro. De synes der var en god variation i timerne.</p>
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Forløbet er nyudviklet
Anvendelse uden for NFA	Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i undervisning på udenfor NV-forløbene
<b>Samarbejde med Matematik</b>	Slet ikke



<b>Skolekomdato</b>	8/7 2008
<b>Titel</b>	<b>Retsvidenskab – Forensic Science</b>
<b>Delprojekt</b>	<b>Retsvidenskab</b>
<b>Lærer</b>	<a href="mailto:Stig.Poulsen_sp@marselisborg-gym.dk">Stig Poulsen, sp@marselisborg-gym.dk</a>
<b>Skole og klasse</b>	Marselisborg Gymnasium, 2mb
<b>Fag</b>	fysik
<b>Varighed af forløb</b>	18 timer (AT)
<b>Stikord</b>	
<b>Fysik-emner</b>	Bevægelseslære
<b>Kemi-emner</b>	
<b>Biologi-emner</b>	DNA-analyse
<b>Naturgeografi-emner</b>	
<b>Kompetencer</b>	
<b>Det anvendte og indsendte materialet</b>	<p>Indhold</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foredrag med retsmediciner Markil Gregersen</li> <li>• DNA undersøgelse på Århus Universitet</li> <li>• Læsning af krimi: Sort Sensommer af Inger Wolf (besøg af Inger Wolf)</li> <li>• Undersøgelse af et "gerningssted" <ul style="list-style-type: none"> <li>o Skydeøvelse (vejledning vedhæftet, inkl. retningslinjer for skydeøvelsen)</li> <li>o Fingeraftryksregister (vejledning om dustprintlifting vedhæftet)</li> <li>o Gipsafstøbning af dækaftryk</li> <li>o Bremsespor (bremselængde)</li> </ul> </li> <li>• Fremlæggelse: Lav en kriminalsag</li> </ul>
<b>Evaluering og kommentarer</b>	<i>Ikke gennemført som NV men som AT. Emnet fangede eleverne og de gik op i det eksperimentelle arbejde, lige som den efterfølgende fremlæggelse var god.</i>
<b>Supplerende fra spørgeskema</b>	
<b>I hvilken udstrækning bygges på tidligere forløb under NFA</b>	Forløbet er nyudviklet
Anvendelse uden for NFA	Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i NV-forløb i andre klasser / Ja, undervisningsforløb er anvendt i NV-forløb i andre klasser / Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i undervisning på udenfor NV-forløbene / Ja, i mit/mine NV-forløb har deltaget lærere, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle"
<b>Samarbejde med Matematik</b>	I ringe grad

## Bilag 7. Spørgsmål fra spørgeskemaundersøgelsen

### Spørgeskema til deltagerne i "Naturvidenskab for alle" under DASG i skoleåret 2007-2008

Undersøgelsen udføres for DASG af Institut for Naturfagernes Didaktik på Københavns Universitet

Klik på pilene for at bladre i skemaet. Når du klikker på krydset på sidste side registreres din besvarelse

#### Hvilke af følgende aktiviteter i tilknytning til udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" har du deltaget i i skoleåret 2007/2008?

(sæt gerne flere krydser)

- Opstartsseminar den 16. maj 2007 på Sct. Knuds Gymnasium i Odense
- Kursus tirsdag den 21/8 til onsdag den 22/8 2007 på Hotel Storebælt i Nyborg
- Afslutningsmøde i "Naturvidenskab for alle", DASG, Mandag den 3. februar 2008 kl. 9.30 – 15.00 på Sct. Knuds Gymnasium i Odense
- Erfaringsudveksling via Skolekom undervejs i forløbet
- Anvendelse af nyt eksperimentelt udstyr indkøbt i forbindelse med projektet i din undervisning
- Udvikling af nye undervisningsforløb til NV
- Videreudvikling af NV-forløb som er udarbejdet af deltagere i "Naturvidenskab for alle"
- Afprøvning af NV-forløb i undervisningen
- Afrapportering af forløbet på skolekom med forløbsbeskrivelse og andet materiale
- Formidling af erfaringer fra projektet til kolleger uden tilknytning til "Naturvidenskab for alle"
- Andet, angiv hvad \_\_\_\_\_

**Eventuelle kommentarer til aktiviteter du har medvirket i - fx særlige omstændigheder vedrørende din deltagelse i udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle", som har betydet at der er dele af projektet du ikke har haft mulighed for at deltage i.**

---

---

---

**Hvis du har deltaget i andre DASG-projekter end "Naturvidenskab for alle" i skoleåret 2007/2008, så anfør hvilke**

- (1)  CAS i matematikundervisningen
- (2)  Dataopsamling og databehandling
- (3)  Jordobservationer – nedtagning af satellitbilleder
- (4)  Nanoteknologi

**Hvilke resurser har du fået tildelt som led i deltagelsen i "Naturvidenskab for alle" (DASG)?**

Sæt gerne flere krydser - uddybende kommentarer anføres nedenfor

- (1)  40 timer (som er en del af skolens aftale med DASG)

- (3)  Dækning af udgifter i forbindelse med transport til kurser og seminarer (som er en del af skolens aftale med DASG)
- (2)  Yderligere timer som skolen har lagt oveni
- (4)  Dækning af andre udgifter
- (5)  Løntillæg
- (6)  Andet, angiv hvad \_\_\_\_\_

**Uddybende bemærkninger vedrørende de resurser du har modtaget fra skolen som led i "Naturvidenskab for alle", herunder timetal, beløb og omstændigheder for supplerende støtte fra skolen**

---

---

---

*De følgende spørgsmål omhandler mål og indhold for det eller de NV-forløb, som du har medvirket i i forbindelse med udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" i skoleåret 2007/2008. Der kommer en række spørgsmål for hvert enkelt forløb som supplerende oplysninger til den øvrige afrapportering af forløbene.*

**Hvor mange forskellige NV-forløb under "Naturvidenskab for alle" har du udviklet/afprøvet i skoleåret 2007/2008?**

0  
(1)

1  
(2)

2  
(3)

**Undervisningsforløb 1 under "Naturvidenskab for alle", skoleåret 2007/2008**

**Titel på forløbet:**

---

---

---

**Baggrund for forløbet**

- (1)  Bygger i høj grad videre på tidligere forløb udviklet under NFA
- (2)  Enkelte ideer fra tidligere forløb under NFA er anvendt
- (3)  Forløbet er nyudviklet
- (4)  Andet \_\_\_\_\_

**Kommentarer i øvrigt til hvad NFA har betydet for udviklingen af forløbet (samarbejde, udstyr, uv-materiale etc.)**

---

---

---

**Angiv det eller de fag, som du har bidraget med til undervisningsforløb 1**

**biologi**  
(1)

**geografi**  
(2)

**fysik**  
(3)

**kemi**  
(4)

**Hvilke fag indgik i øvrigt i forløbet?**

**biologi**  
(1)

**geografi**  
(2)

**fysik**  
(3)

**kemi**  
(4)

**Indgik der samarbejde med matematik?**

**I høj grad**  
(1)

**I nogen grad**  
(2)

**I ringe grad**  
(3)

**Slet ikke**  
(4)

**Ved ikke**  
(5)

**Kommentarer til samarbejdet med matematik**

---



---



---

**Faglige mål: Hvad skulle eleverne lære i undervisningsforløb 1**

**Angiv betydningen af nedenstående tværgående NV-faglige mål for undervisningsforløbet**

	<b>Høj betydning</b> (1) <input type="checkbox"/>	<b>Nogen betydning</b> (2) <input type="checkbox"/>	<b>Ringes betydning</b> (3) <input type="checkbox"/>	<b>Ingen betydning</b> (5) <input type="checkbox"/>	<b>Ved ikke</b> (6) <input type="checkbox"/>
Gennemføre og redeføre for praktiske undersøgelser og eksperimenter	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Opstille og vurdere hypoteser	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Foretage dataindsamling	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Arbejde med simple modeller	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Formidle et naturvidenskabeligt emne mundligt	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Formidle et naturvidenskabeligt emne skriftligt - herunder rapportskrivning	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Benytte faglige begreber korrekt	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Identificere de naturvidenskabelige fags fællestræk	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Håndtere formler	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Perspektivere de naturvidenskabelige fags bidrag til teknologisk og samfundsmæssig udvikling	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>

**Mål og indhold i øvrigt**

Uddybende kommentarer til tværgående NV-faglige mål

---



---

Enkeltfaglige mål (anfør fag og mål)

---



---

Kommentarer i øvrigt vedrørende forløbets indhold

---



---

---

I hvilken grad udstrækning har du oplevet at de faglige mål med undervisningsforløb nr 1 blev indfriet?

I høj grad (1)  I nogen grad (2)  I ringe grad (3)  Slet ikke (4)  Ved ikke (5)

Kommentarer i øvrigt vedrørende elevernes oplevelse og faglige udbytte af forløbet

---

---

---

Kommentarer til hvilke elementer i tilrettelæggelsen af forløbet du opfatter som afgørende for at eleverne fik/ikke fik indfriet de faglige mål?

---

---

---

Nu følger samme spørgsmål for undervisningsforløb 2 under "Naturvidenskab for alle", skoleåret 2007/2008

(samme spørgsmål som før, for de respondenter der havde 2 forskellige undervisningsforløb)

Har dit/dine NV-forløb under "Naturvidenskab for alle" involveret kolleger, som ikke selv er tilknyttet "Naturvidenskab for alle"?

(Evt. uddybende kommentarer kan anføres i næste spørgsmål)

- Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt NV-forløb i andre klasser
- Ja, undervisningsforløb er anvendt i NV-forløb i andre klasser
- Ja, eksperimentelt udstyr fra projektet er anvendt i undervisning på udenfor NV-forløbene
- Ja, i mit/mine NV-forløb har deltaget lærere, som ikke er med i "Naturvidenskab for alle"
- NV-forløb som udvikles på skolen indsamles så til en fælles idé og materialebank
- Andet (uddyb nedenfor)
- Nej
- Ved ikke

Uddybende kommentarer til hvordan "Naturvidenskab for alle" har haft - eller vil få - betydning for lærere og klasser, som ikke selv har medvirket i projektet.

---

---

---

Nu følger et par spørgsmål om kommunikation og erfaringsudvekslingen mellem deltagere udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle".

I hvilken udstrækning har I gjort brug af følgende (sæt ét kryds i hver række)

	I høj grad	I nogen grad	I ringe grad	Ikke benyttet	Ved ikke
Forløb og materialer fra	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

	I høj grad	I nogen grad	I ringe grad	Ikke benyttet	Ved ikke
skoleåret 2006/2007 som ligger på konferencen i skolekom					
Erfaringer fra kolleger, som tidligere har været med i projektet	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Samarbejde på tværs af skoler i forbindelse med kursusdagene	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Samarbejde på tværs af skoler løbende gennem projektet	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Uddybende kommentarer til hvordan I konkret har grebet samarbejdet an.**

Herunder eventuelle særlige betingelser for af nye deltagere / nye delprojekter kan indgå i samarbejde og erfaringsudveksling

---



---



---

**Samarbejde med kolleger på egen skole som medvirker i "Naturvidenskab for alle": Hvilke former kommunikation har I brugt i forbindelse med planlægning og erfaringsudveksling?**

(sæt ét kryds i hver række)

	I høj grad	I nogen grad	I ringe grad	Ikke benyttet	Ved ikke
DASG-konference i skolekom	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
E-mail, skolekomadresse	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
E-mail, anden adresse	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Telefon	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Personlige møder	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Samarbejde med kolleger på andre skoler som medvirker i "Naturvidenskab for alle":**

**Hvilke former kommunikation har du brugt i forbindelse med planlægning og erfaringsudveksling vedrørende projektet?** (sæt ét kryds i hver række)

	I høj grad	I nogen grad	I ringe grad	Ikke benyttet	Ved ikke
DASG-konference i skolekom	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
E-mail, skolekomadresse	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
E-mail, anden mailadresse	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Telefon	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Personlige møder	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Øvrige kommentarer i forbindelse med erfaringsudveksling og kommunikation i forbindelse med udviklingsprojektet**

---



---



---

**Udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" er nu afsluttet. De næste spørgsmål handler om udbyttet af at deltage i udviklingsprojektet, og hvilke erfaringer der kan bringes videre.**

**I hvilken grad forventer du også fremover - efter projektets afslutning - at anvende nedenstående 'resultater' af udviklingsprojektet i din undervisning i NV?**

	<b>I høj grad</b>	<b>I nogen grad</b>	<b>I ringe grad</b>	<b>Slet ikke</b>	<b>Ved ikke</b>
Undervisningsforløb, materialer mv. som du selv har været med til at udvikle og anvende som led i projektet	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Undervisningsforløb, materialer mv. som andre deltagere har lagt på konferencen i skolekom	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Udstyr indkøbt til skolen som led i 'Naturvidenskab for Alle'	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Samarbejde på tværs af skoler pga personlige kontakter dannet i forbindelse med projektet	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Kommentarer i øvrigt vedrørende udviklingsprojektets mulige betydning for din fremtidige undervisning, og hvordan I evt lokalt har tænkt at følge op på projektet.**

---



---



---

**Hvad oplever du som afgørende for at du kan bruge andres materialer og forløb i din undervisning? Skal de fx være beskrevet på en særlig måde?**

---



---



---

**Vil du anbefale formatet for udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle" til brug i forbindelse med andre udviklingsprojekter?**

(dvs forpligtende samarbejde på tværs af skoler om udvikling af forløb koblet med kurser, udstyr og lignende)

<b>I høj grad</b>	<b>I nogen grad</b>	<b>I ringe grad</b>	<b>Slet ikke</b>	<b>Ved ikke</b>
(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**I hvilken grad har du været tilfreds med dit udbytte ved at deltage i udviklingsprojektet "Naturvidenskab for alle"?**

<b>I høj grad</b>	<b>I nogen grad</b>	<b>I ringe grad</b>	<b>Slet ikke</b>	<b>Ved ikke</b>
(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>





**1**  
(1)

**2**  
(2)

**3**  
(3)

**4**  
(4)

**5**  
(5)

**Hvorledes har samarbejdet om planlægningen og gennemførelsen af NV-forløbene været?**

(Giv evt. kommentarer i det følgende spørgsmål)

- (1)  Meget godt
- (2)  Godt
- (3)  Hverken godt eller dårligt
- (4)  Dårligt
- (5)  Meget dårligt
- (6)  Ved ikke

**Angiv grad af enighed i følgende udsagn om planlægning og gennemførelse af NV-forløb**

(sæt ét kryds i hver række)

	Helt enig	Enig	Hverken enig eller uenig	Uenig	Helt uenig
Svært at finde mødetider	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Stor tidsnød	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Svært at finde sammenhæng mellem fagene	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Svært at samarbejde med lærere med forskellige holdninger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Svært fordi fagenes metoder er forskellige	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Godt at lære om de andre fag	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Godt at samarbejde med kolleger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Lærerne har haft tæt kontakt via nettet	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Der har været mere parallelarbejde end fagintegration	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Uddybende kommentarer til planlægning og gennemførelse af NV-forløbene på din skole**

---



---



---

**Mener du generelt at NV er et brugbart bud på introduktion til naturvidenskab?**

- Ja, i høj grad** (1)
- Ja, i nogen grad** (2)
- Ja, i ringe grad** (3)
- Nej** (4)
- Nej, tværtimod** (5)

**Har det efter din mening være muligt at nå målene i NV?**

- Ja, i høj grad** (1)
- Ja, i nogen grad** (2)
- Ja, i ringe grad** (3)
- Nej** (4)
- Ved ikke** (5)

**Tak for din indsats med at udfylde skemaet i forbindelse med evalueringen af "Naturvidenskab for alle". Eventuelt yderligere kommentarer kan anføres her.**

---

---

---

---

---

---

**Når du klikker på krydset bliver besvarelsen registreret som gennemført.**

**Så længe dataindsamlingen er i gang har du mulighed for at gå ind og rette i besvarelsen ved at bruge linket i den udsendte mail.**

**Mvh. Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet**