

Aktion Naturvidenskab

Afsluttende rapport

Juni 2009

UVM projektnummer: 116353

Aktion Naturvidenskab – afsluttende rapport

UVM projektnummer: 116353

Formål og baggrund

Projektet *Aktion Naturvidenskab* har til formål at etablere samarbejde mellem virksomheder og gymnasier omkring besøgsordninger. Projektet er udviklet i samarbejde mellem Frederiksborg Amt, SCION/DTU og Dansk Industri. Det startede som pilotprojekt i 2002 med Frederikssund Gymnasium og Helsingør Gymnasium som deltagere. Ved udgangen af 2006 deltager 7 gymnasier fra Frederiksborg Amt og 12 virksomheder aktivt i projektet

DASG har påtaget sig at drive projektet videre og løbende udvide kredsen af aktive deltagere. I skoleårene 2007/2008 og 2008/2009 etableres *Aktion Naturvidenskab* i Region Hovedstaden, i Region Midtjylland og i Region Syddanmark. I hver region er det målet at udvide deltagerkredsen med mindst 3 gymnasier og 3-5 virksomheder hvert skoleår. Det er hensigten at tage udgangspunkt i science gymnasierne, men deltagelsen er ikke begrænset til dem.

Ved starten af skoleåret 2007/2008 er der 21 deltagende gymnasier, som har udpeget lokale kontaktpersoner (se bilag 1)

Projektet har sin egen hjemmeside www.ak-nat.dk hvor man kan finde yderligere information.

Den enkelte besøgsordning etableres gennem et pilotbesøg, hvor der indgås en aftale mellem en skole og en virksomhed om besøg, udarbejdes en beskrivelse af besøget – evt. med relevant undervisningsmateriale – samt gennemføres en evaluering (jf. beskrivelsen på www.ak-nat.dk).

Det anbefales, at

- virksomhedsbesøget varer en hel dag med et hold,
- der er mulighed for både teori og praksis,
- besøget indgår som en del af et længerevarende undervisningsforløb,
- og at besøget kan gentages med tilsvarende hold de følgende 2-3 år.

Projektet overtager og viderefører således den model for etablering af varige besøgsordninger, som er udviklet og afprøvet gennem det tidligere arbejde i Frederiksborg Amt. Erfaringerne fra perioden 2002-2006 er opsamlet i rapporten *Fremtidens samarbejde mellem erhvervslivet og gymnasierne* (Foreningen Momentum, 2007). Rapporten kan hentes på www.ak-nat.dk

Organisering

I hver region udpeges en projektleder, der har til opgave at

- tage kontakt til potentielle nye virksomheder

- sørge for, at relevante gymnasielærere indgår aftale med interesserede virksomheder og gennemfører pilotbesøg
- holde kontakten ved lige med deltagende virksomheder
- være garant for, at gymnasierne følge op med det antal besøg, der er aftalt
- sikre vedligeholdelse af hjemmesiden
- markedsføre projektet

Projektet ledes af styregruppen for *Danske Science Gymnasier*.

Regionale projektledere:

- Region Hovedstaden: Karen Helmig, Helsingør Gymnasium
- Region Midtjylland: Preben Veber Jensen, Favrskov Gymnasium
- Region Syddanmark: Irvin Svensson, Rosborg Gymnasium

Projektets styregruppe:

- Rektor Carl P. Knudsen, Helsingør Gymnasium (formand, projektleder)
- Studierektor Mogens Enevoldsen, Århus Tekniske Skole
- Rektor Steen Hoffmann, Sct. Knuds Gymnasium
- Rektor Mads Peter Villadsen, Rosborg Gymnasium
- Institutleder Keld Nielsen, Steno Institutet, Århus Universitet

Aktiviteter og resultater

Projektledelsen har været repræsenteret ved alle de møder mv., som er afholdt i forbindelse med *Naturvidenskabelig Inspirationsordning*.

Aktiviteterne i de enkelte regioner fremgår af rapporterne fra de regionale projektledere (se bilag 2, 3 og 4).

I Region Hovedstaden er der ikke etableret nye virksomhedskontakter, men der har været nye besøg hos tidligere kontakter:

- Delta (to besøg),
- Biolocus (to besøg), og
- DONG.

I Region Midtjylland er der gennemført to pilotbesøg hos virksomhederne:

- Danisco og
- Green Farm Energy.

I Region Syddanmark er der gennemført et pilotbesøg hos:

- Grundsos

samt indgået aftale om virksomhedsbesøg hos:

- Vejle Kommune – Natur- og Miljøforvaltningen.

Alle aftalerne om virksomhedsbesøg samt evalueringer af besøgene kan findes på www.ak-nat.dk. Som et skoleeksempel på aftale om virksomhedsbesøg, evaluering af besøg mv. vedlægges materialet udarbejdet af Århus Tekniske Gymnasium vedrørende pilotbesøget hos Danisco (bilag 5 - 8).

Evaluering

Den hyppigste samarbejdsform mellem en virksomhed og et gymnasium i Aktion Naturvidenskab har været endagsbesøg på virksomheden. Konceptet for et sådant besøg er, at det skal være kvalitetsbesøg med et højt fagligt indhold, og det skal indgå i et længerevarende undervisningsforløb.

Et typisk endagsbesøg består af velkomst og præsentation af virksomheden. Herefter holdes 1 – 3 faglige oplæg, hvorefter eleverne arbejder med en faglig problemstilling i praksis. Dette arbejde forgår i laboratorierne i de virksomheder, hvor det har været muligt. Hjemvendt fra virksomhedsbesøget har eleverne udarbejdet en uddybende rapport baseret på dagens mange erfaringer (eksempel: besøg på Delta).

Denne model for heldagsbesøg er velfungerende. Det vurderes som en klar fordel, at der indgår både teori og praksis.

Enkelte virksomheder har ikke haft mulighed for at arrangere endagsbesøg og har i stedet indbudt gymnasieklasserne til halvdagsforløb eller kvartdagsbesøg, eventuelt flere sådanne korte besøg. Fokus er her lagt på virksomhedspræsentation, faglige oplæg og fremvisning af virksomhedens processer og produkter. Således laves der typisk ikke praktiske forsøg ved disse besøg. Den faglige del er blevet fulgt op af arbejdet hjemme på skolen (eksempel: besøg på Green Farm Energy).

Også denne model kan fungere godt. Det er naturligvis afgørende, at det korte besøg indgår i en større undervisningsmæssig sammenhæng.

Det er af afgørende betydning med en forberedende kontakt mellem virksomhed og gymnasium, hvor de gensidige forventninger afstemmes. Det er vigtigt, at eleverne er fagligt forberedt, og at de forskellige oplæg respekterer, at det er unge mennesker på 16-19 år, der skal involveres. Ikke studerende, men elever.

Det har ikke været muligt at leve op til målet om i hver region at udvide kredsen af virksomheder med 3-5 pr. skoleår. Selv om der har været mange kontakter og gode ideer i spil i de enkelte regioner, er det kun et fåtal, der er blevet til varige besøgsordninger.

Flere af kontaktpersonerne i Aktion Naturvidenskab har savnet opbakning fra deres respektive skoler – både fra ledelse og fagkolleger, og det har fået enkelte til at opgive at deltage i projektet. Opbygning og vedligeholdelse af virksomhedskontakter kan ikke baseres på en enkelt ildsjæl, men skal have et bredere fundament.

Timing'en har været rigtig dårlig, således at Aktion Naturvidenskab er løbet af stablen samtidig med implementeringen af gymnasireformen. På mange skoler har der simpelthen ikke været tilstrækkeligt overskud til at påtage sig den ekstra arbejdsbyrde, det er at etablere virksomhedsbesøg.

Elevernes evaluering af de gennemførte virksomhedsbesøg er meget positiv. Der er tilfredshed med at få et indtryk af, hvad den faglige viden kan bruges til i praksis. Samtidig giver eleverne udtryk for, at det er interessant at opleve en virksomhed indefra og møde medarbejdere med forskellig uddannelsesbaggrund.

. . Vores tur til Grundfos var meget lærerig, og det var helt sikkert en spændende dag. Det var med til at gøre emnet mere interessant at høre om, da man har noget man kan relaterer til, så det ikke bare er teoretisk snak i klasseværelset. Fysik er jo meget mere end det. Selvom det var en heldagstur Der var en tilpas blanding af teoretisk undervisning og pumper i praksis. Samtidigt var det spændende at opleve en så stor virksomhed indefra, og jeg synes at de havde planlagt dagen ganske fornuftigt. Vi fik en rigtig god behandling, og de havde tilrettelagt det meste af dagen ned i mindste detalje, hvilket gjorde at besøget var en succes som bør gentages.

Fremtidsplaner

Vi regner med, at de gennemførte pilotforsøg videreføres som varige besøgsordninger. Desuden forventer vi, at en række af de etablerede kontakter resulterer i besøgsordninger, når lærerne får lidt mere overskud ovenpå implementeringen af gymnasireformen.

DASG har ingen aktuelle planer om at videreføre Aktion Naturvidenskab.

30. juni 2009
Carl P. Knudsen
Danske Science Gymnasier

Bilag

1. Deltagende skoler og kontaktpersoner
2. Rapport fra Region Hovedstaden
3. Rapport fra Region Midtjylland
4. Rapport fra Region Syddanmark
5. Aftale mellem Danisco og Århus tekniske Skole
6. Beskrivelse af undervisningsforløbet, hvor besøget på Danisco indgår
7. Evaluering af virksomhedsbesøg på Danisco
8. Artikel om besøget på Danisco

Aktion Naturvidenskab

Deltagende skoler og kontaktpersoner

Region Hovedstaden	
Gymnasium	Kontaktperson
Allerød Gymnasium www.allerodgymnasium.dk	Helle Hovmand-Hansen Helle.hovmand-hansen@skolekom.dk
Birkerød Gymnasium www.birke-gym.dk	Niels Hartling niels.hartling@skolekom.dk
Frederiksborg Gymnasium www.frborg-gymhf.dk	Gert Schomacker & Lasse Storr-Hansen Gert.Schomacker@skolekom.dk & Lasse.S.Hansen@skolekom.dk
Frederikssund Gymnasium www.frsund-gym.dk	Hans Christian Jensen hc@frsund-gym.dk
Gribskov Gymnasium www.helsinge-gym.dk	Ulrik Ravnborg ulrik.ravnborg@skolekom.dk
Helsingør Gymnasium www.helsingoer-gym.dk	Karen Helmig karen.helmig@skolekom.dk
Gl. Hellerup Gymnasium www.ghg.dk	Louise Dahl LD@ghg.dk
Rungsted Gymnasium www.rungsted-gym.dk	Kirsten Horn kirsten_horn@skovvej7.dk
Rysensteen Gymnasium www.rysensteen.dk	Lasse Seidelin Bentsen lasse.seidelin.bendtsen@skolekom.dk Finn Moelgaard Poulsen finn.moelgaard.poulsen@skolekom.dk
Teknisk Gymnasium Hamlet www.esh.dk	Karen Munk Jensen kmu@esh.dk
Virum Gymnasium www.virum-gym.dk	Bente Secher bs@virum-gym.dk

Region Syddanmark	
Gymnasium	Kontaktperson
Alssundgymnasiet Sønderborg www.ags.dk	Bjarne Toft bt@ags.dk
Odense Tekniske Gymnasium www.otg.ots.dk	Charlotte Lena Boesen chb@ots.dk
Rosborg Gymnasium www.rosborg-gym.dk	Christian Berner Skipper cb@rosborg-gym.dk
Sct. Knuds Gymnasium www.sctknud-gym.dk	Per Brønserud per.bronserud@skolekom.dk
Svendborg Gymnasium www.svendborg-gym.dk	René Koksang rene.koksang@skolekom.dk

Region Midtjylland	
Gymnasium	Kontaktperson
Favrskov Gymnasium www.hadsten-gym.dk	Preben Veber Jensen preben.veber.jensen1@skolekom.dk
Horsens Gymnasium www.hag-gym.dk	Elsebeth Petersen ep@horsensgym.dk
Ikast Gymnasium www.ikast-gym.dk	Susanne Dencker sd@ikast-gym.dk
Risskov Gymnasium www.risskov-gym.dk	Niels Iver Winstrup Nielsen niels.winstrup@skolekom.dk
Århus Tekniske Gymnasium www.ats.dk	Lene Troest Kjeldsen ltk@ats.dk

Aktion Naturvidenskab

Rapport fra Region Hovedstaden

Skoleåret 2007-2008

Der har været afholdt et møde torsdag d. 10.1. kl. 16.00-17.30 på Helsingør Gymnasium. I mødet deltog Allerød Gymnasium, Birkerød Gymnasium, Frederiksborg Gymnasium, Helsingør Gymnasium, Rungsted Gymnasium, Rysensteen Gymnasium, Teknisk Gymnasium Hamlet og Virum Gymnasium. Der var afbud fra Gribskov Gymnasium.

I den mellemliggende periode har vi kommunikeret over mailen og fælles for alle er, at arbejdet med gymnasireformen har været så tidskrævende, at nye besøg ikke er blevet etableret, men samtlige skoler ønsker fortsat at være en del af samarbejdet. Planen er derfor at etablere nye besøg i løbet af efteråret 2008 – planlægge og gennemføre.

Allerød Gymnasium

Spec. naturgeografi har planer om et besøg. Der er tre nye lærere i scienceudvalget på Allerød G. fra næste skoleår.

Birkerød Gymnasium

Der er ikke etableret nye besøg, men er gennemført 1 på Delta, hvor evalueringen er fremsendt. Planer om besøg efterår 2008.

Frederiksborg Gymnasium

Der er ikke etableret nye besøg. Planer om besøg efterår 2008 – håber på kontakt før sommerferien.

Gribskov Gymnasium

Der er ikke etableret nye besøg. Planer om besøg efterår 2008.

Helsingør Gymnasium

Der er ikke etableret nye besøg, men er gennemført 2 (1x og 1y nv) besøg Biolocus oplæg + demonstration af forsøg på Nordhavnen. Desuden et besøg på DONG (2x fy og ke), der omhandlede boreprøver. Besøget blev udførligt omtalt i Helsingør Dagblad. Planer om udvidet samarbejde med DONG (ma-fy-ng) efterår 2008. En af Helsingør Gymnasiums faste samarbejdspartnere Pharmexa har sagt fra til samarbejdet - ikke pga. dårlige erfaringer, men fejlslagne projekter og dårlig økonomi.

Virum Gymnasium

Der er ikke etableret nye besøg. Er i gang med at etablere virksomhedskontakt med plan om besøg i starten af skoleåret 2008-09.

*6. juni 2008
Projektleder Region Hovedstaden
Karen Helmig, Helsingør Gymnasium*

Skoleåret 2008-2009

Karen Helmig fratrådte i efteråret 2008 som regional projektleder. Nedenstående er indberetninger fra de deltagende gymnasier ved skoleårets afslutning.

Birkerød Gymnasium

På Birkerød har vi i dette skoleår gennemført et besøg under hatten "Aktion Naturvidenskab" på DELTA i Hørsholm.

Vi (læs: fysik) har haft særdeles meget glæde af besøgene på DELTA i de senere år, besøgene er velstrukturerede og fagligt relevante, de giver eleverne en glimrende lejlighed til at opleve en moderne virksomhed, og tilmed ligger virksomheden i cykelafstand fra Birkerød Gymnasium. Det er derfor lidt sørgeligt, at virksomheden har meddelt, at de, selvom de meget gerne ville fortsætte, ikke ser sig i stand til det fremover af økonomiske grunde. Ja, vi fik faktisk kun undtagelsesvis lov til at få et besøg i dette skoleår.

Evalueringen af besøget kan findes på www.ak-nat.dk .

Frederiksborg Gymnasium

Det er desværre nemt at indberette fra Frederiksborg Gymnasium. V kontaktede C4, som er Hillerøds erhvervscenter. Et møde hos dem for et lille års tid siden endte med, at vi fik en lang liste af kontaktadresser til virksomheder i kommunen. Vi udvalgte 5 på listen, som vi mente kunne være interessante. Rektor skrev et pænt brev til de pågældende virksomheder. Skolen modtog ikke et eneste svar, hverken positivt eller negativt. Derefter besluttede vi i samråd med rektor at opgive sagen.

Frederikssund Gymnasium

Vi har ikke haft virksomhedsbesøg i forbindelse med Aktion Naturvidenskab.

Helsingør Gymnasium

Der er fortsat kontakt til DONG, men der er ikke gennemført et nyt besøg.

Virum Gymnasium

På Virum Gymnasium er der ikke etableret virksomhedskontrakter.

*1. juni 2009
Projektleder
Carl P. Knudsen, DASG*

Aktion Naturvidenskab

Rapport fra Region Midtjylland

Kronologi:

1. Forår 2007: Undertegnede siger ja til at starte som projektleder for Aktion Naturvidenskab i Region Midtjylland
2. Maj 2007: Orienteringsmøde om Aktion Naturvidenskab mellem Carl P. og de 3 regionale projektledere
3. Forsommer 2007: 5 gymnasier (Risskov Gymnasium, Århus tekniske Skole - HTX Viby, Ikast Gymnasium, Horsens Gymnasium og Favrskov Gymnasium) tilmelder sig Ak-nat i Region Midtjylland, og der udpeges kontaktperson på hvert af disse gymnasier.
4. 27.august 2007: Møde mellem undertegnede og kontaktpersonerne fra de øvrige gymnasier i regionen. Alle 5 gymnasier deltager.
5. Jeg laver en råskitse til en Introskrivelse til projektet, som jeg forestiller mig kan bruges på hvert af de deltagende gymnasier i forbindelse med deres første virksomhedskontakter.
6. I løbet af efteråret 2007 har vi regelmæssig mailkontakt mellem 4 af de 5 deltagende gymnasier om de positive – og desværre også negative – erfaringer med virksomhedskontakt
7. Dec 2007: Virksomhedsbesøg på Danisco med et Bioteknologi A hold fra Teknisk Gymnasium, Viby med lærer Lene Troest Kjeldsen.
Besøget indgik i undervisningsforløb om Enzymer og Biologisk Produktion.
Ligeledes vedlagt artikel (som er brugt både af Teknisk skole og af Danisco) om besøget.
8. 21.jan 2008: Møde mellem undertegnede og kontaktpersonerne i Region Midtjylland. Desværre melder Ikast Gymnasium fra, mens vi slet ikke hører fra Risskov. Vi er altså kun 3 deltager til mødet.
9. Foråret og delvis efteråret 2008: Erfaringsudveksling på mail
10. Aug 2008: Planlagt møde mellem kontaktpersonerne må aflyses pga for lidt interesse for mødet.
11. Efterår 2008 : Virksomhedsbesøg på Wavin fra Favrskov Gymnasium aflyses (se uddybning herunder).
12. Forår 2009: Virksomhedsbesøg på Green Farm Energy med Bio A hold fra Favrskov Gymnasium.

Ak-nat aktiviteterne på de enkelte deltagende gymnasier

Risskov Gymnasium: Deltager i intromødet og havde her flere ideer til virksomhedsbesøg. Siden har vi intet hørt – på trods af adskillige mails til kontaktpersonen

Horsens Gymnasium: Har bl.a. haft kontakt til Air Liquide (tidligere Hede Nielsen) og Velux vinduer, men uden at det endte med virksomhedsbesøg. Bl.a. med begrundelsen at: *"Min studieretningsklasse skal med i Science Cup. Det er næsten et krav fra ledelsen, da skolen har været med med en klasse de to forudgående år. Desuden er jeg blevet koblet på en folkeskole"*

Ikast Gymnasium: Deltog i Ak-nat aktiviteterne i skoleåret 2007-2008, men meldte fra i 2008-2009 med følgende begrundelse: *"Vi har selv etableret kontakt til KMC i Brande og gennemført et rigtig fint besøg på virksomheden i samarbejde med HTX i Herning..... jeg forsøgte med Siemens i Brande, Unimerco i Sunds og forsøgte også de lokale varmegværker, men uden held. Jeg kan ikke drive mine naturvidenskabelige kolleger til aktiviteter i forbindelse med virksomhedssamarbejde, og jeg kan ikke selv blive ved med at være den, der skal "køre" det hele. Da vi også er med i Naturvidenskabeligt Netværk og da jeg er engageret mere eller mindre i en styregruppe i denne sammenhæng, har jeg valgt at prioritere dette. Jeg beklager vores dårlige indsats i Aktion Naturvidenskab, men når der ikke er opbakning i faggrupperne, så er det ikke til at blive ved med at forsøge"*

Århus tekniske Skole – HTX Viby: Gennemførte et succesfyldt virksomhedsbesøg på Danisco Århus (Se igen bilag 4 og 5) i skoleåret 2007-2008. Besøget blev ikke fuldt op i 2008-2009, fordi: *"Jeg har ikke haft kontakt til Danisco selv, hvor jeg var sidste år, men jeg følger op på det næste år. Den lærer, der har klassen (Bioteknologi) i år har ikke fulgt op på vores aftale. Jeg har foretaget en mindre research angående skolens virksomhedskontakter. Jeg har tænkt mig at udvide listen næste år med både nationale og internationale kontakter samt indholdsbeskrivelser for arrangementet til gensidig inspiration på skolen og i DASG regi"*

Favrskov Gymnasium: a) Et (i virkeligheden velforberedt) virksomhedsbesøg på Wavin i efteråret 2008 ender med ikke at blive til noget (se case-story nedenunder), b) succesfuldt virksomhedsbesøg på virksomheden Green Farm Energy (Bilag 7 og 8) i foråret 2009 med Bio A hold med læreren Hans Jørgen Madsen - efter at jeg havde etableret kontakten til virksomheden og deltaget i de 2 første planlægningsmøder.

Case-story på hvordan et virksomhedsbesøg kan gå i vasken

- Gennem Wavins personalechef (Gymnasiets bestyrelse) kommer jeg i kontakt med virksomhedens kvalitets- og miljøchef, som jeg sammen med på to møder i vinteren 2007-2008 får skitseret ramme og indhold til et virksomhedsbesøg med en mat-fys studieretningsklasse.
- I foråret 2008 har jeg og studieretningsklassens henholdsvis mat og fys lærer endnu et fælles møde med miljøchefen. Den overordnede tids- og faglige ramme fastlægges, mens detaljerne så skal aftales hen over sommeren.
- I maj/juni 2008 får studieretningsklassens fys lærer nyt arbejde og, og ved timefagfordelingen viser det sig at klassens nye fys lærer kun skal have klassen til jul, hvor fys B afsluttes, mens en anden fys lærer skal overtage de elever der i foråret 2009 opgrades til fys A niveau
- Sommeren 2008: Nyt møde mellem miljøchefen og klassens nye mat-fys lærere
- Sensommeren 2008: Miljøchefen får nyt job og fratræder derfor på Wavin. Der går et stykke tid inden en nu miljøchef bliver udpeget
- Vinteren 2008-2009: Møde mellem undertegnede, klassens kommende Fys A lærer og den nye miljøchef, hvor det viser sig svært på dette tidspunkt at binde de faglige ender sammen til et virksomhedsbesøg med den pågældende studieretningsklasse. Til gengæld aftales udveksling af måleresultater fra Wavins kvalitetskontrol til anvendelse i matematik/statistik undervisningen.

Min funktion som regional projektleder

Jeg havde forventet at jeg ville kunne være i stand til at formidle kontakt til nogle af Regionens større virksomheder. Men efter i løbet af efteråret 2007 virkelig at have prøvet at bearbejde primært Vestas og Arla, må jeg indrømme at det ikke har været mig muligt. Begge virksomheder var bestemt meget imødekommende i relation til at være behjælpelig f.eks. med undervisningsmateriale, men deciderede virksomhedsbesøg kunne det ikke blive til.

Evaluering af Ak-nat aktiviteterne i Region Midtjylland

Som udgangspunkt må det konkluderes at intentionerne bag Ak-nat er rigtig fine, men der har været en række problemer, der har gjort, at der kun er blevet til virksomhedsbesøg på 2 (3) af de 5 tilmeldte gymnasier – selvom det også må bemærkes at der er kommet andet ud af virksomhedskontakterne end bare virksomhedsbesøg, f.eks. udveksling af måleresultater fra virksomhed til brug i gymnasieundervisningen.

Jeg har inddelt problemerne i 4 hovedpunkter:

- 1) Flere af kontaktpersonerne i Ak-nat har samlet opbakning fra deres respektive skoler – både fra ledelse og fagkolleger. Deltagelse i et initiativ som dette skal altså ikke hænge på en enkelt lærer, men udbredes på skolen til faggruppe(r) og ikke mindst ledelse.
- 2) Timingen har været rigtig dårlig, således at Ak-nat er løbet af stabelen samtidig at reformen har skullet fuldt implementeres.
- 3) Det er svært for en lille gruppe som vores at få kontakt ikke mindst til de større virksomheder – f.eks. har både Vestas og Arla vist sig som helt lukket land. Det kræver simpelthen et større arbejde, en større organisation og formentlig flere gymnasier i en ”pakkeløsning”. Det er jo netop også dette man prøver på med f.eks. Naturvidenskaberne Hus i Bjerringbro (hvor der også er tiltænkt virksomhedskontakter) eller f.eks. den regionale kursusaktivitet i forbindelse med etableringen af det nye Bioteknologifag: Her har jo både mange gymnasier og f.eks. Arla givet tilsagn om deltagelse, formentlig fordi de nu både kan se stordriftsfordelene herved, foruden det spin-off de forventer ved at interessere en helt ny elevgruppe for deres fagområde.
- 4) Virksomhedsbesøg bør ikke betragtes så snævert som bare besøg på private virksomheder. Der findes jo en helt række hel eller halvoffentlige institutioner, som ville være oplagte at bruge i denne sammenhæng (f.eks. vandværker, biogasanlæg eller fødevarerkontrol for at nævne eksempler fra mit eget fagområde)

Fra Ikast gymnasium har jeg fået følgende tilføjelse til ovenstående evaluering:

”Jeg er enig i dine vurderinger og har ikke noget at føje til.

I sammenhæng med DASG har vi haft samarbejde med Herning sygehus, men det er måske netop et godt eksempel på, at det lykkes, når der er aftaler med mere overordnede led i systemet og imellem flere samarbejdspartnere (desuden skal det måske også ses i lyset af den manglende arbejdskraft inden for sygehusvæsenet - efterår 2008).

I Naturvidenskabeligt Netværk, som nu kører på tredje sæson med midler fra Ministeriet, er det lykkedes os at etablere en lille række af samarbejdspartnere. Men her var kontakterne delvist foretaget af initiativgruppen, inden netværket startede op, og det gør måske en forskel, at man præsenterer et projekt støttet af temmelig mange penge fra Ministeriet. Men også i dette samarbejde har jeg haft svært ved at motivere kollegerne til at udnytte mulighederne, alle har følt sig pressede af så meget andet, tror jeg.”

20. maj 2009

Projektleder Region Midtjylland
Preben Veber Jensen, Favrskov Gymnasium

Aktion Naturvidenskab

Rapport fra Region Syddanmark

Deltagende gymnasier:

- Allsundgymnasiet, Sønderborg. (repræsenteret ved Bjarne Toft)
- Odense Tekniske Gymnasium. (repræsenteret ved Charlotte Lena Boesen)
- Sct. Knuds Gymnasium, Odense (repræsenteret ved Per Brønserud)
- Svendborg Gymnasium (repræsenteret ved NN)
- Rosborg Gymnasium, Vejle (repræsenteret ved Christian Berner Skipper og Irvin Svensson)

Der er afholdt i alt 3-4 møder siden januar 2008.

Ved møderne har der været rimeligt fremmøde, dog har vi aldrig haft direkte kontakt til Svendborg, der virkede uafklaret med situationen lige fra starten.

Meget hurtigt faldt også Charlotte Boesen fra Odense Tekniske Gymnasium fra, hvorefter ”gruppen bestod af Per, Bjarne, Christian og undertegnede.

Det første møde 4.januar 2008 forløb med mange gode input , referat fra mødet følger her :

Til stede :

- Bjarne Toft, Allsundgymnasiet, Sønderborg
- Charlotte Lena Boesen, Odense Tekniske Gymnasium
- Per Brønserud, Sct. Knuds Gymnasium, Odense
- Christian Berner Skipper, Rosborg Gymnasium, Vejle
- Irvin Svensson, Rosborg Gymnasium.

Vi lod ordet gå bordet rundt, for at orientere os i de aktiviteter, der allerede er kørende.

Der kan f.eks. nævnes :

- **Bjarne Toft** :
 - Har i længere tid haft samarbejde med lokale virksomheder, hvor eleverne koncentrerer sig om en enkelt funktion i en større sammenhæng ved et produkt. Sådan en (evt.) ”elektronisk dims” tages med hjem , undersøges, afprøves og herved forstås dens betydning i netop denne industries produktion. Hvis man er heldig, kan sådan en undersøgelse indgå i kernestoffet.

- Fortalte ligeledes om en ordning, hvor samtlige lærere i fysik f.eks. tager på studietur til en virksomhed på samme tid. Rigtig god anbefaling. (men dyrt for Gymnasiet!)
- Det er svært at holde kontinuert kontakt til små og mellemstore virksomheder.
- Flerfaglige aktiviteter er OK; men svære at opretholde.
- Flere små besøg af få timer kan være en god ide.
- **Per Brønserud:**
 - Også på Fyn har der kørt et godt samarbejde med virksomheder. Godt råd at involvere erhversorganisationerne.
 - Af virksomheder kan nævnes : Lindøværftet, Exhausto (skorstensventilation), Broen (ballofix-haner, flere fag kunne inddrages), Wittenborg (automater)
 - Per anbefaler at man laver personlig kontakt til en bestemt person på virksomheden, og laver 1.dags-besøg, hvor virksomheden laver agenda.
 - Har erfaring med elevervurering, hvor man har inviteret kontaktpersonen fra virksomheden til at deltage. Stor succes!
- **Christian Skipper :**
 - Fortalte om byens vandforsyning og vandafledning som et oplagt projekt i biologi-geografi.
 - Stålintustri Ib Andresen som virksomhed tæt ved beboelsesområde. Her kan eks. samfundsfag medinddrages.
 - I det hele taget er geografi-biologi-samfundsfag mulige samarbejdspartnere ved flerfagsprojekter.
- **Charlotte Boesen :**
 - Som ny i positionen havde Charlotte ikke direkte erfaring med virksomheder i dette regi.
 - Men Odense tekniske Gym. har lavet en del projekter i samarbejde med Albani, Micromatic, Kommunekemi, Odense Galvano, SDU, Årslev Forskningscenter, rensningsanlæg.

Endelig deltog **Jeppe Kragelund** (Rosborg gymnasium) i mødet, hvor han fortalte om sine erfaringer med ”mødet med virksomheden”. Han har i de seneste år været engageret i samarbejde med pumpevirksomheden Grundfos i Bjerringbro. Et samarbejde der er veletableret og gennemprøvet.

Han pointerede, at netop forventninger til hinanden (gym-virksomhed) er af stor betydning. Få afklaret på et tidligt tidspunkt, hvad ”drejer det her sig om”.

Hans erfaring er, at heldagsbesøg er optimale, hvor virksomhedens medarbejder kan komme ”bag om eleverne.”

Efterfølgende diskuteredes den videre strategi :

1. De medvirkende gymnasier forsøger at ”samle op” på de projekter og virksomheder de har været i samarbejde med : Er der en fast køreplan ?, fast

kontaktperson i virksomheden?, fast kontaktperson på gymnasiet? Ja i det hele taget melde tilbage med nogle fakta. Irvin vil så fremstille en oversigt over virksomheder og evt. kategorier m.v.

2. Skal virksomheden være ”offentlig” i den forstand, at ikke kun adoptivskolen har adgang? Ja måske; men det kræver accept fra virksomheden og grundige overvejelser. Diskuteres senere.
3. Vi aftalte at lave et opsamlende møde senere på foråret. Nu har vi i al fald fået afstukket en kurs.
4. Tak for et godt møde med positive indmeldinger.

Som det fremgår af mødereferatet, foregår der rigtig mange gode tiltag rundt i regionen. De efterfølgende møder brugte vi til gensidig orientering og uddybning af igangværende projekter, hvorefter der skulle fremstilles kontrakter.

MEN der mangler altså det sidste overskud til en systematisering af samarbejderne. Det er i al fald ærgerligt, dersom de mange kontakter (og rigtig gode projekter) ikke bliver registreret på databasen. Kontakterne og tilgangen til dem er præget af stor opfindsomhed, som det tydeligt fremgår af referatet. Der ligger allerede mange timers arbejde bag, så jeg forsøger nok en ekstra gang med opfordring til henholdsvis Bjarne Toft og Per Brønserud. De var trods alt længst fremme og, med al respekt for gruppens øvrige deltagere, mest engagerede.

Hovedpunkter der bør sættes focus på ved kontakter er:

- Gør helt klart med virksomheden , hvad I forventer af hinanden.
- Forbered jer godt på mødet, og efterfølgende samarbejdet.
- Hav forståelse for deadlines på begge sider af bordet.
- Husk, at det er unge mennesker på 16-20 år der skal involveres. Ikke studerende, men elever.
- Stil krav om kvalitet, det signalerer ligeledes kvalitet fra Gymnasiet.

26.maj 2009
Projektleder Region Syddanmark
Irvin Svensson, Rosborg Gymnasium

Aktion Naturvidenskab

Virksomhedens navn	Danisco, Århus
Virksomhedens adresse (post og web)	Edwin Rahrs Vej 38, 8220 Brabrand
Virksomhedens telefon og e-mail adresse	89435000
Virksomhedens kontaktperson navn, tlf.nr., e-mail adresse	pia.gard.thomsen@danisco.com Kontaktpersoner på stedet: Anne Gravesen eller Anette Aakjær Thomsen
Gymnasiekontaktperson navn, fag e-mail adresse	Lene Troest Kjeldsen, Teknisk Gymnasium, Viby, Hasselagerallé 10, 8260 Viby J ltk@ats.dk
Hvilke(t) fag Niveau(er) (C, B, A) Antal elever pr. besøg Besøgets varighed	Bioteknologi A (teknikfag 3. år på A niveau)
Samarbejdsmuligheder Emner	Mikrobiologi, enzymer
Teori, opgaver Elevernes forudsætninger Forberedelse Efterbehandling Angiv desuden varighed	Eleverne har kendskab til enzymkinetik på A niveau, En del har selv forestået projekter omhandlende penicillin fremstilling, fermentering og styrkebestemmelse ved brug af interaktiv styring. De fleste har biologi B, hvor mikrobiologi har været en fremtrædende tema. Eleverne har arbejdet med antibiotika og resistens, sygdomme forårsaget af mikroorganismer, emne efter eget valg. Har arbejdet med mikroorganismers systematiske særkende og fællestræk.
Eksperimentelt arbejde Elevernes forudsætninger Forberedelse Efterbehandling	Journal og rapport B + A niveau (½ delen af eleverne)
Større skriftlig opgave/projekt på A-niveau Emne(r) Antal elever/besøg Besøgets varighed	10 elever , 1 dags besøg
Gæstelærer(e) Emne(r)	Mikroorganismer i fødevarer

Antal og karakter af aktiviteter virksomheden kan indgå i om året		
Andre muligheder		
Aftalen er udarbejdet i samarbejde mellem	Virksomheden	Navn Danisco, Århus Dato
	Gymnasium	Navn Teknisk Gymnasium, Viby, Navn Dato 14.11.2007

Aktion Naturvidenskab

Teknisk Gymnasium, Viby, på ”hands-on” besøg hos Danisco.

Fag: Bioteknologi Niveau A. Lærer: Lene Troest Kjeldsen.

10 elever.

Undervisningsforløb:

Uge 40-42: Tema: Enzymer i arbejdstøjet..16 timer

Teori om proteiner og enzymkinetik.

Eleverne designer pilotforsøg med henblik på at begrunde design af forsøg:

Termamyls spaltning af stivelse med dataopsamling og databehandling ved brug af udstyr fra Vernier.

Litteratur: Hanne Hansen: Proteiner og Enzymer. Systime, 1991.s. 20-27; 56-62; 67-86.

Aflevering:

Individuel journal.

Uge 43- 50 Tema: Biologisk Produktion. I alt 58 timer.

Eleverne arbejder ud fra et fælles projektoplæg,

De udfærdiger kollektive eller individuelle problemanalyser og projektbeskrivelser.

Eleverne arbejdede med følgende selvformulerede temaer:

- Produktion (og optimering) og styrkebestemmelse af antibiotika
- Plantevækst, vækstparametre og klimaændringer
- Produktion af yogurt med minimering af sødme
- Enzymer: højfruktosesirup
- Stofskifte og adfærd hos mus og deres unger (26 stk)
- Biologisk bekæmpelse af græshoppeplager med skægagamer – LD₅₀, stofskifte herunder Q₁₀.

Besøg på Danisco omhandlende mikrobiologi – uge 51 er inkluderet i temaet.

Elevfremlæggelse ved Power point og diskussion/evaluering.

Litteratur: Afhænger af elevens eget valg.

Aflevering:

Præsentation af ved power-point af problemformulering, projektbeskrivelse, resultater og perspektivering.

Rapport på 15 normalsider eks. Bilag mm.

Uge 51 Tema: Mikrobiologi - Danisco

Eleverne udførte dele af laboratoriets dagligdag. Vurdering af holdbarhed af fødevarer og løsning af problemer opstået under produktion af fødevarer.

Introduktion – om Danisco,

Faglig intro til mikrobielle problemer med fødevarer – der gives eksempler.

Gennemgang af laboratoriets arbejdsproces.

Udbytte:

Kunden i centrum,

Del processer, der gav ophav til projektorienteret eksamensprojekt (100 timer).

En øget viden opnået ved en autentisk tilgang til de forskellige mikrobielle arbejdsmetoder og Dansicos mikrobielle aktiviteter, udstyr og metoder – samt eks. på cases.

Tema: Biologisk produktion

Projektperioden strækker sig fra efterårsferien til juleferien og udgør i alt 60 timer. Herfra tages timer fællesarrangement.

Det er fagets frie projekt, med mulighed for enten individuel eller gruppearbejde (2 pers.), der skal udmønte i en rapport, der skal afleveres til juleferien.

Perioden afsluttes med elevfremlæggelser (power points) med diskussion og evaluering.

Vi forsøger med ud af huset aktiviteter med et emne, der passer til temaet, eks. Danisco (mikrobiologi)

I projektet skal du indfri de faglige mål og kernestoffet angivet som punkter nedenfor.

Hvornår punkterne er opfyldt er en definitionssag, og vil afhænge af projektet. Vurderingen om kravene er opfyldt sker af både eleven og læreren i fællesskab.

Undervisningen vil være individuelt, gruppe – og klassevis.

Faglige mål:

Nøgletemaer:

- begrunde valg af metode og kvalitetsvurdering.
- identificerer faktorer, der kan have betydning for sygdom og miljø.
- gøre rede for sundheds- og miljøproblemer belyst ved eksempler og statistik.
- foreslå metode til belysning eller løsning af sundhedsproblem (sundhed for hvem? – dyr/mennesker/miljø)
- gennemfører en undersøgelse, der belyser eller løser problemet ved anvendelse af den valgte metode.
- gør rede for etiske, sundhedsmæssige- og miljømæssige konsekvenser af produktionen.
- inddrag relevant lovgivning (evt. om kemiske stoffers anvendelse).

Kernestoffet:

- redegør for selve produktionen mht: styring og regulering
- relevant viden om fysiologi, genetik sygdoms- og miljølære (herunder cellebiologi og mikrobiologi).

- fysiske, kemiske og mikrobiologiske analysemetoder i relation til miljø, sundhed og sygdom - herunder apparatteknik.
- valideringsmetoder (kritisk stillingtagen til metodens værdi og resultaternes anvendelse).

Projektet kan omfatte:

- Fermentering, mikrobiologisk produktion, ud fra mælkeprodukter, ølproduktion eller antibiotika med tilhørende kvalitetskontrol. Succes kriteriet kan omfatte at dyrkningen/produktionen er steril og derfor ikke kontamineret.
- Biologisk regulering som alternativ til kemisk bekæmpelse af skadedyr.
- Bioteknologisk planteproduktion, hvor små sterile udifferentierede plantedele (meristemer) udtages og dyrkes i vitamin og homonberiget agar, som en heterotrof organisme, som eks. bakterier.
- Bioenergi
- Kvalitetskontrol og hæmning af vækst.

/ Lene Troest Kjeldsen

Aktion Naturvidenskab

Virksomhedens navn Adresse (post og web)	Danisco, Århus
Virksomhedens kontaktperson navn, e-mail	anna.graversen@danisco.com
Lære(re), som deltog i besøget, navn, e-mail	ltk@ats.dk Lene Troest Kjeldsen
Hvilke(t) fag Niveau(er) (C, B, A) Antal elever Dato og varighed	Teknik A – Bioteknologi 10 elever 18 dec. 2007
Emne Evt. henvisninger til litteratur og øvelses- vejledninger på nettet	Mikrobiologi
Eleverne forberedelse Beskriv kort, evt. med litteraturhenvisninger. Angiv desuden varighed	Indsigt i mikrobiologi på C/B niveau (afhængig af afdeling), Enzymer og kinetik A, Biologisk produktion Temaer: Fermentering: yougurt, penicillinproduktion mm.
Eksperimentelt arbejde Krævede besøget særlig forberedelse til laboratoriarbejdet (inkl. lab.-sikkerhed)?	Problemorienteret tilgang til gruppe specifikt projekt. Nej
Kort beskrivelse af besøget	Intro Eksp. Arbejde: 4 poster, der hver viste en relevant del af teamets arbejde med mikrobiologisk detektivarbejde.
Efterbehandling Fx udarbejdelse af rapport	Nej, da besøget var meget forberedt og udgjorde afslutningen af emnet biologisk produktion.
Elevernes evaluering af besøget	Meget positivt. <ul style="list-style-type: none"> - eleverne erkendte betydningen af relevansen mellem kunder og fokus for problemløsningen. - Mikrobielle arbejdsgange, der mindede om egne, men gav inspiration til forbedringer af egne metoder. - Fik afdækket teamets meget sammensatte uddannelsesbaggrund.
Lærerens(ernes) evaluering af besøget	Meget positivt. Håber på aftale om besøg næste år.
Evaluering udarbejdet af navn sendt til virksomhed, dato	Lene Troest Kjeldsen 19.12.07

Aktion Naturvidenskab

Naturvidenskabeligt samarbejde mellem HTX Viby og Danisco



Tirsdag morgen kl. 8.30 stod 10 forventningsfulde HTX'ere i receptionen på Danisco i Brabrand og ventede på at dagens program skulle starte.

Danisco havde inviteret elever fra HTX Viby, alle med bioteknologi på A-niveau, til en "hands on"-oplevelse i et professionelt bioteknologisk laboratorium.



Malene fortæller om Danisco

Fødevareuniversitet

Dagens program startede med en præsentation af Danisco, og hvilke produkter de arbejder med. Danisco i Brabrand har 500 ansatte, som arbejder i forskellige laboratorier, som tilsammen er et mindre fødevareuniversitet. Her arbejdes der med forskning, applikationsudvikling, kundeservice og økonomi, som skal understøtte fødevareproduktioner. Danisco har pilotanlæg, så de er i stand til at bage, slagte, producere is, ost, yoghurt, frugt, enzymer og foder. Som koncern beskæftiger Danisco globalt set hen ved 10.000 medarbejdere fordelt på mere end 40 lande.



Anette instruerer Casper og Martin

Tip en 13'er

Inden HTX-eleverne skulle i laboratoriet og arbejde, fik de en gennemgang af hvilke forskellige bakterietyper, man anvender på Danisco.

Medarbejderne havde udfærdiget en Tip en 13'er, hvor eleverne skulle svare på spørgsmål som: hvad er en autoklave, hvordan laves hullerne i en emmentaler, og hvad bruger man en stomacher til?

I laboratoriet blev eleverne inddelt i fire grupper, som skulle cirkulere mellem fire forskellige poster.

Ved post 1 skulle laboranten Annette lære eleverne, hvordan man forberedte en undersøgelse. I dette tilfælde var det en "muggen" yoghurt, som skulle analyseres.

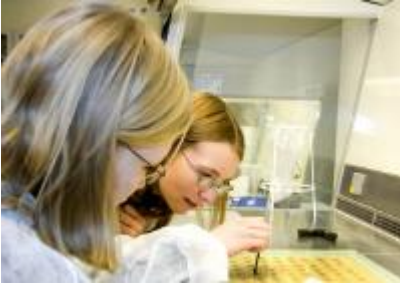
Post 2 som Marianne, der også er laborant, stod for, arbejdede eleverne med forskellige former for mikroskopi og beregning af kimal.



Marianne fortæller Kristina om brugen af mikroskopet

Ved post 3 stod mejeriingeniør Else, og her skulle eleverne støbe plader med yoghurt og agar og se på syrningskurver.

Ved post 4 viste mikrobiolog Malene, hvordan man kan lave en bestemmelse af bakteriehæmmende stoffer i mejeriprodukter.



Lea og Sigrid undersøger hæmningszoner

HTX-eleverne arbejdede koncentreret med deres opgaver, og der var stor spørgelyst til medarbejderne på Danisco. Martin og Casper syntes, det var meget spændende at prøve de nye instrumenter og få en indsigt i hvordan virksomheden fungerer. At få "hands on" var lige noget drengene kunne bruge. De er begge to sikre på, at de vil læse videre inden for naturvidenskaben, Martin som bioteknolog og Casper som marinebiolog.

- Når man elsker at have med vand at gøre og holder af naturen, er det super, hvis man kan gøre det til sin levevej, fortæller Casper.

Tænker på kunden

Efter to timer blandt bakterier, kolber og pipetter slutter besøget med en evaluering.

- Hvor er det interessant at Danisco tænker på kunden, og der er et økonomisk aspekt i det, man laver.

- At arbejde med hvad kunden har af problemer, indgår også i de opgaver vi laver på skolen, men det virker mere rigtigt, når det som her indgår i den rette sammenhæng,

var nogle af de mange positive kommentarer, der kom til den afsluttende snak om dagens besøg.

HTX-eleverne syntes også, at det havde været interessant at få en forståelse for processerne, og at noget blev undersøgt med apparater og andet var lagt an på håndværksmæssig kunnen.

På vej ud fik alle HTX-eleverne en lille julegave med fra deres besøg på Danisco. Dette plus alle de mange indtryk og aha-oplevelser gjorde besøget hos meget vellykket.

(For øvrigt steriliserer man i en autoklave, og bakterier laver huller i osten, og man bruger en stomacher til findeling af fødevarer).

HTX Viby er et Science Gymnasium

Besøget er en del af undervisningen under temaet: "Biologisk produktion" i faget Teknik A: Bioteknologi på 3. år. Læreren, cand.scient. Lene Troest Kjeldsen, og Danisco havde aftalt besøget i regi af projekt Aktion Naturvidenskab.



Lære Lene Troest Kjeldsen

Teknisk Gymnasium, Viby er ét af de danske gymnasier, der kan kalde sig Science Gymnasium, hvilket indebærer, at gymnasiet målrettet udvikler deres naturvidenskabelige uddannelse til at være på forkant med ny teknik. Desuden arbejder HTX Viby målrettet på at koble naturvidenskabelig praksis og teori sammen, blandt andet ved at skabe samarbejde mellem Dansk Industris medlemmer og Danske Science Gymnasier.

Det er regeringens mål at øge interessen for naturvidenskabelige fag. Det skal ske bl.a. ved vidensdeling og samarbejde mellem gymnasier og virksomheder og gymnasierne indbyrdes.

Behov for uddannede i naturvidenskab

Danisco har en lang række af forskellige samarbejder på tværs uddannelsesinstitutionerne. Der sidder næsten konstant praktikelever fra Laborantskolen og flere forskere fra landets universiteter arbejder på deres phd hos Danisco, som stiller materialer og udstyr til rådighed.

Som daglig leder af laboratoriet fortæller Anne Graversen, at det er vigtigt for Danisco at fremme naturvidenskaben. Danisco har behov for, at der bliver uddannet naturvidenskabsfolk som forhåbentlig senere vil søge job hos dem.

[Læs mere om Aktion Naturvidenskab](#)

[Læs mere om DASG Danske Science Gymnasier](#)

Mads Mahler /