

## Udviklingsprojekter 2016/2017

---

I skoleåret 2016/2017 udbyder *Danske Science Gymnasier* udviklingsprojekterne:

- Matematik – differentialligninger fra andre fag
- Innovation i naturvidenskab
- Autentisk bioteknologi – bioteknologi i samarbejde med Chr. Hansen
- Computerstøttet matematikundervisning – et skolebaseret udviklingsforløb i samarbejde med CMU/KU

Deltagelse i disse udviklingsprojekter er forbeholdt lærere, som er ansat på et science gymnasium. Man kan som hovedregel kun deltage i ét projekt om året.

Tilmelding af deltagere til de enkelte udviklingsprojekter sker på [www.lmfk.dk](http://www.lmfk.dk) (under ”Kurser eksterne”) og skal ske *inden 29. april 2016*. Tilmeldingen er bindende for skolen.

Da vidensdeling og vidensopsamling i disse projekter støttes af konferencer på *Skolekom*, skal skolen sørge for, at alle deltagere har en *Skolekom*-adresse.

DASG afprøver i disse år en ny kursusform - en samarbejdsmodel mellem lærere, skoleledere og fagdidaktikere - med henblik på at imødekomme lokale ønsker for udvikling. Intentionen er at understøtte en skoles faglige og didaktiske udviklingsønsker i sammenhæng med de nationale udviklingsmål. DASG udbyder to sådanne skolebaserede udviklingsprojekter:

- Fagsamarbejde mellem biologi/bioteknologi og matematik - i samarbejde med forskere fra Syddansk Universitet og Roskilde Universitet
- Skolebaseret udviklingsprojekt i naturfagene (SUN) - i samarbejde med forskere fra Professionshøjskolen VIA, Aalborg Universitet og Københavns Universitet

DASG har indbudt en række gymnasier til at deltage i disse to udviklingsprojekter. Projekterne er ikke åbne for yderligere tilmelding.

Skolerne betaler kursusafgift og transportudgifter for lærerne. Deltagelse i udviklingsprojekterne indregnes i lærernes arbejde.

Projektet sørger for oprettelse og vedligehold af en elektronisk konference for hvert udviklingsprojekt.

*Carl P. Knudsen, DASG*

## Matematik – differentiallyigninger fra andre fag

---

### Baggrund og formål

Danske Science Gymnasier har siden projektets start haft som fokusområde at udvikle samarbejdet mellem matematikfaget og andre fag, hvor der arbejdes med data. I dette udviklingsprojekt vil differentiallyigninger fra andre fag som fysik, kemi, biologi, bioteknologi, naturgeografi, samfundsfag og historie være emnet, som samarbejdet er bundet til.

### Indhold

Deltagerne i projektet skal deltage i tre kursusdage i alt, hvor man i større eller mindre grupper vil arbejde med at udforme undervisningsmaterialer. To kursusdage ligger i efteråret 2016, og en kursusdag ligger i foråret 2017. Under disse kursusdage vil der være oplæg og lejlighed til at afprøve hinandens materialer, og der vil være gode muligheder for fagdidaktiske diskussioner. Følgende spørgsmål vil være omdrejningspunktet i arbejdet i skoleåret 2016/17:

- Hvilke ukoblede differentiallyigninger er relevante i fysik, kemi, biologi, samfundsfag, bioteknologi, naturgeografi og historie, når rammen er matematikfaget i gymnasiet?
- Hvilke koblede differentiallyigninger er relevante i fysik, kemi, biologi, samfundsfag, bioteknologi, naturgeografi og historie, når rammen er matematikfaget i gymnasiet?
- Hvordan sættes differentiallyigninger ind i en ramme om matematikkens metoder (synetisk, analytisk og numerisk)?
- Hvordan arbejdes med matematikprogrammer til analytisk og numerisk løsning af differentiallyigninger?
- Hvordan med grafiske metoder til forståelse af løsninger til differentiallyigninger?

Projektet vil have tilknytning til universiteterne.

### Hvem kan deltage

Projektet henvender sig primært til kolleger, der har lyst til at indgå i diskussioner med andre interesserede kolleger, og som har lyst til at afsætte tre dage til at udvikle og afprøve undervisningsmaterialer om differentiallyigninger.

*Det skal understreges, at kurserne hovedsageligt vil være arbejdskurser, så det er vigtigt, at deltagerne gør sig tanker om, hvad de har lyst til og behov for at arbejde med. Der vil være oplæg om differentiallyigninger af forskere fra landets universiteter. Der kan desuden arrangeres oplæg ud fra deltagerens ønsker. På kurserne er det meget inspirerende, når deltagerne med korte oplæg viser eksempler og ideer fra deres egen undervisning.*

Projektet henvender sig til matematikundervisere på alle niveauer i de gymnasiale uddannelser.

### Forventninger til deltagerne og skolerne

Deltagerne forpligter sig til at deltage i kurserne og til at indgå i netværk. Alle deltagere skal udvikle mindst ét undervisningsmateriale, der i første omgang stilles til rådighed for de andre deltagere og sidenhen lægges på projektets hjemmeside.

Desuden forpligter alle deltagere sig til at benytte en *Skolekom*-konference til kommunikation. Ved årets afslutning afleverer alle deltagere en kort rapport over årets arbejde. Hvis der arrangeres en større fælles evaluering, er man forpligtet til at deltage i denne.

Skolerne betaler kursusafgift og transportomkostninger. Kursusafgiften vil være på ca. 6.000 kr. Den enkelte lærers deltagelse aftales mellem den pågældende og skolens ledelse. DASG forventer, at omfanget af den arbejdsindsats, som deltagerne skal yde, ligeledes aftales på skolen.

### **Projektets tilbud**

Projektet arrangerer kurserne og samler undervisningsmaterialerne til en fælles præsentation. Projektet sørger for oprettelse og vedligehold af en *Skolekom*-konference til kommunikation og erfaringsudveksling.

*Olav Lyndrup, Nykøbing Katedralskole*

## **Innovation i naturvidenskab**

---

### **Baggrund og formål**

Innovation er blevet en del af AT-eksamen og skal dermed have en plads i alle fag. Det er vigtigt, at vi i de naturvidenskabelige fag er med til at vise eleverne, hvordan innovation kan inddrages i en naturvidenskabelig sammenhæng. Forhåbentlig kan kursusdeltagerne være med til at sætte dagsordenen for innovation på gymnasierne.

### **Indhold**

Kurset er udviklet i samarbejde med professor Per Boelskifte og lektor Claus Thorp Hansen, Institut for Mekanisk Teknologi, DTU, der begge underviser på DTU-uddannelsen *Design & Innovation*.

Det overordnede kursusmål er at ruste gymnasielærere i naturvidenskab til at arbejde med innovation både i deres eget fag og i samarbejde med lærerkolleger i andre fag, herunder at igangsætte og styre innovationsprocesser, at sikre det faglige indhold i elevernes innovationsforløb og at sørge for, at eleverne lærer at dokumentere såvel opnåede resultater som selve innovationsprocessen:

- Innovationsbegrebet og innovative kompetencer, set i gymnasial pædagogisk kontekst
- Kreative metoder, bl.a. forskellige former for brainstorm og de Bono's tænkehatte
- Metoder til systematisk idegenerering, bl.a. morfologi og variationsmetoder
- Evaluering/vurdering af opnåede innovationsresultater og af innovationsprocessen
- Udvikling af en *boot camp* om innovation og grundlæggende innovative teknikker på skolen

I hver kursusdel vil der være korte oplæg, øvelser i systematisk idegenerering, øvelser i både enkeltfaglig og flerfaglig innovation. I månederne mellem de to kursusdele forventes deltagerne at arbejde med deres projekt i egen undervisning.

## Hvem kan deltage

Lærere, som underviser i biologi, bioteknologi, fysik, kemi eller naturgeografi. Det vil være en fordel, hvis lærerne på den enkelte skoler tilmelder sig i grupper af to eller tre, der kan være fælles om at udvikle et undervisningsforløb, der kan anvendes i et eller flere fag.

## Forventninger til deltagerne og skolerne

Deltagerne skal bidrage til at udvikle et undervisningsforløb samt efterfølgende arbejde med undervisningsforløbet på egne hold. Arbejdsindsatsen forventes at svare til tre kursusdage samt forberedelse i projektet.

Skolen betaler kursusafgift og transport for lærerne samt eventuel overnatning. Kursusafgiften forventes at blive ca. 6000 kr. pr. deltager og overnatning ca. kr. 1300 pr. deltager pr. nat. Skolen sørger for, at hver deltagende lærer har en *Skolekom*-adresse.

## Projektets tilbud

Projektet planlægges som to dages internatkursus i efteråret 2016 og én dag i starten af foråret 2017. Projektet sørger for oprettelse og vedligehold af en *Skolekom*-konference til kommunikation og erfaringsudveksling.

*Jakob Schiødt, Nærum Gymnasium  
Niels Erik Wegge, Birkerød Gymnasium*

## Autentisk bioteknologi – bioteknologi i samarbejde med Chr. Hansen

---

### Baggrund og formål

Målet med udviklingsprojektet er at afprøve og færdiggøre undervisningsmateriale til eksperimentel bioteknologi og ruste lærerne, så de kan give eleverne et indtryk af, hvad der foregår i en forskningsbaseret bioteknologi-virksomhed. Undervisningsmaterialet skal dække ca. 10 timers undervisning. Samarbejde med Chr. Hansen er en integreret del af projektet.

### Indhold

Der afholdes et éndags kursus hos Chr. Hansen i Hørsholm. Kurset gentages to gange. Kursusdagene i 2016 bliver 20. og 21. september.

Kurset har fokus på fremstilling af yoghurt med forskellige bakteriestammer samt at undersøge, hvilke parametre der kan justeres med ved produktions af surmælksprodukter. Kurset vil veksle mellem laboratoriearbejde og teori.

Chr. Hansen producerer naturlige ingredienser til fødevarerindustrien og er med 2.300 ansatte førende på alle de områder, hvor firmaet leverer produkter. På kurset vil ansatte fra Chr. Hansen orientere om firmaets forskningsområde og produktudvikling.

## Hvem kan deltage

Lærere, som underviser i bioteknologi og biologi. Der er en begrænsning på 12 deltagere pr. kursusdag.

## Forventninger til deltagerne og skolerne

Ved kursusstart foreligger der skitser til undervisningsmateriale i eksperimentel bioteknologi, og under det praktiske laboratoriearbejde skal deltagerne komme med input til undervisningsforløbet og bidrage til at udvikle undervisningsmateriale samt efterfølgende arbejde med undervisningsmateriale på egne hold.

Skolerne betaler kursusafgift og transportudgifter til kurset. Kursusafgiften forventes at være på 1.000 kr. Vi forventer, at deltagerne lægger en arbejdsindsats i projektet, som aftales på skolen.

Endvidere forventes skolen at sørge for, at hver deltagende lærer har en *Skolekom*-adresse.

## Projektets tilbud

Projektet arrangerer kurserne og sørger for oprettelse og vedligehold af en *Skolekom*-konference til kommunikation og erfaringsudveksling.

*Birgit Sandermann Justesen, Nærum Gymnasium*

# Computerstøttet matematikundervisning

## - et skolebaseret projekt

### Baggrund og formål

Den gymnasiale matematik er blevet forandret meget i de seneste 10-15 år. Et væsentligt bidrag til forandringerne har været indførelsen af computersoftware med et computer algebra system (CAS). CAS blev først introduceret via avancerede lommeregner og siden gennem endnu mere avancerede computerprogrammer som fx Maple og TI-Nspire.

CAS-værktøjerne er blevet veletablerede i den daglige matematikundervisning. Det skal derfor til stadighed nøje overvejes, hvilke udviklingsmuligheder værktøjerne kan tilføre matematikundervisningen. Hvordan kan CAS, simuleringværktøjer og andre dynamiske matematikværktøjer øge elevernes matematiske kompetencer? Er faget i fundamental forandring? Giver de avancerede elektroniske værktøjer faget en ny dimension?

Nærværende projekt sætter fokus på de udfordringer, der skabes af disse spørgsmål, og det gennemføres i samarbejde mellem DASG og professor Niels Grønbæk fra CMU (Center for Computerbaseret Matematikundervisning, Københavns Universitet).

### Indhold

Deltagerne skal i hvert semester af skoleåret 2016/2017 udvikle og gennemføre mindst ét kortere undervisningsforløb, hvori it-værktøjerne styrker elevernes matematiske kompetencer.

Det handler altså ikke blot om at gøre brug af it som redskab. De elektroniske værktøjer skal understøtte den matematiske begrebsdannelse og de matematiske ræsonnementer, og eleverne skal blive bedre til at arbejde med modeller og til at håndtere matematiske problemer.

Deltagerne skal derudover indgå i et lokalt fagligt samarbejde, sådan at deres medvirken i projektet kan skabe rammerne for en udvikling af hele matematikfaggruppen.

Projektet omfatter to heldagsmøder - et opstartsmøde og et midtvejsmøde - for alle deltagerne og de medvirkende coaches fra CMU. Afhængigt af deltagerne geografiske fordeling vil disse møder eventuelt kunne gennemføres regionalt. På møderne vil der være fagdidaktiske oplæg, og der vil være afsat tid til videndeling og diskussion med deltagerne fra de andre skoler. Der vil derudover være to lokale/regionale halvdagsmøder, hvor CMU-medarbejdere deltager som sparringspartnere, og efter lokal beslutning kan de deltagende lærere på den enkelte skole arrangere møder, f.eks. to halvdagsmøder, hvor de i fællesskab arbejder med projektet. Projektet afsluttes med et todages internatmøde i foråret for alle deltagerne.

### **Hvem kan deltage?**

Det forudsættes, at den enkelte skole deltager med mindst tre matematiklærere og gerne størstedelen af faggruppen. Skolen må derfor have en strategi for anvendelsen af matematiske værktøjsprogrammer, og samarbejdet inden for matematikfaggruppen og mellem denne gruppe og ledelsen er fundamentet for skolens deltagelse.

### **Forventninger til deltagerne og skolerne**

Deltagerne forpligter sig til at deltage i de aftalte hel- og halvdagsmøder og til at indgå i netværk. Alle deltagere skal i løbet af skoleåret udvikle mindst to undervisningsforløb, der i første omgang stilles til rådighed for de andre deltagere og sidenhen lægges både på DASG's hjemmeside og på CMU's projektside.

Inden det første heldagsmøde skal hver af deltagerne have gjort sig nogle overvejelser om det første undervisningsforløb, der skal indgå i projektet. Projekterne er individuelle, men det er et væsentligt led i det samlede udviklingsprojekt, at deltagerne på den enkelte skole - og gerne også på tværs af skolerne - samarbejder og deler deres erfaringer. Derved kan projektet bidrage til at opbygge et professionelt læringsfællesskab.

Desuden forpligter alle deltagere sig til at benytte en internet-konference til kommunikation. Ved årets afslutning afleverer alle deltagere en kort rapport over årets arbejde. Det er planen, at der bliver gennemført en samlet evaluering af forløbet, og man er forpligtet til at deltage i denne.

Skolerne betaler kursusafgift og transportomkostninger for deltagerne. Kursusafgiften vil være ca. 7.000 kr. Den enkelte lærers deltagelse aftales mellem den pågældende og skolens ledelse. DASG forventer, at omfanget af den arbejdsindsats, som deltagerne skal yde, ligeledes aftales på skolen.

## Projektets tilbud

DASG arrangerer heldagsmøderne i samarbejde med CMU, og CMU sørger for oprettelse og vedligeholdelse af en internet-konference til kommunikation og erfaringsudveksling.

*Torben Christoffersen, DASG  
Steen Hoffmann, DASG  
Niels Grønbæk, CMU*

## Fagsamarbejde mellem biologi/bioteknologi og matematik

*- hvordan anvender vi mere matematik i biologi/bioteknologi A, og hvordan øger vi derved elevernes kompetencer i både biologi/bioteknologi og matematik?*

*- et skolebaseret projekt*

---

### Baggrund og formål

Projektet har som intention at understøtte en skoles faglige og didaktiske udviklingsønsker vedrørende samarbejdet i studieretningerne. Målet er at styrke elevernes kompetencer i både biologi/bioteknologi og matematik gennem udvikling af det faglige samarbejde mellem disse fag i studieretninger med biologi A eller bioteknologi A.

### Indhold

Projektet henvender sig primært til par af lærere, der har lyst til at indgå i diskussioner med andre interesserede kolleger, og som vil afsætte nogle dage til i samarbejde at udvikle og afprøve nye undervisningsmaterialer, arbejdsformer og andet.

Alle deltagere skal i hvert semester af skoleåret 2016/17 udvikle mindst ét undervisningsforløb, der i første omgang diskuteres med kolleger og afprøves i egen undervisning og siden stilles til rådighed for de andre deltagere i projektet.

På de fire kursusdage, hvor alle lærere tilknyttet projektet mødes og deler deres viden og erfaringer, vil der være oplæg med input fra fagdidaktikere. På de lokale møder kan der spares med kolleger og de tilknyttede fagdidaktikere.

DASG arbejder i dette projekt sammen med professor Claus Michelsen fra Laboratorium for Sammenhængende Uddannelse og Læring (LSUL) ved Syddansk Universitet.

### Hvem kan deltage

Udviklingsprojektet vil i 2016/17 blive gennemført i samarbejde med en række gymnasier i Nord- og Midtjylland (Bio/Mat-NORD) og en række gymnasier på Sjælland (Bio/Mat-ØST). Projektet er ikke åbent for yderligere tilmelding.

## **Forventninger til deltagerne og skolerne**

Deltagerne forpligter sig til at deltage i kursusdagene og til at indgå i de lokale netværk og eventuelle tværgående netværk.

Inden den første kursusdag skal hver af deltagerne have gjort sig nogle overvejelser om det første undervisningsforløb, der skal indgå i projektet. Projekterne er individuelle, men det er et væsentligt led i det samlede udviklingsprojekt, at deltagerne på den enkelte skole – og gerne også på tværs af skolerne – samarbejder og deler deres erfaringer. Derved kan projektet bidrage til at opbygge et professionelt læringsfællesskab.

Ved årets afslutning afleverer alle deltagere en kort rapport over årets arbejde. Det er planen, at DASG vil få foretaget en fælles evaluering af forløbet, og man er forpligtet til at deltage i denne.

Skolerne betaler kursusafgift og transportomkostninger for deltagerne. Kursusafgiften vil være ca. 7.000 kr. afhængig af, hvordan kursusforløbet kan afvikles. Den enkelte lærers deltagelse aftales mellem den pågældende og skolens ledelse. DASG forventer, at omfanget af den arbejdsindsats, som deltagerne skal yde, ligeledes aftales på skolen.

## **Projektets tilbud**

DASG arrangerer sammen med LSUL kursusdage og lokale workshops og sørger for oprettelse og vedligehold af et *SharePoint* til kommunikation og erfaringsudveksling.

## **Orienteringsmøde**

DASG og LSUL afholder 11. maj og 12. maj kl. 14-16 et orienteringsmøde for henholdsvis Bio/Mat-NORD og Bio/Mat-ØST for at uddybe ovenstående projektbeskrivelse. Til dette møde indbydes to-tre repræsentanter fra hver skole – heriblandt en repræsentant for skolens ledelse.

*Torben Christoffersen, DASG*  
*Steen Hoffmann, DASG*  
*Claus Michelsen, LSUL/SDU*

# **Skolebaseret udviklingsprojekt i naturfagene (SUN)**

## **- et skolebaseret pilotprojekt**

### **Baggrund og formål**

DASG ønsker at designe, afprøve og tilrette et treårigt *Skolebaseret udviklingsprojekt i naturfagene (SUN)* med henblik på, at forløbet kan tilbydes alle gymnasier. Formålet er at forbedre elevernes udbytte af undervisningen gennem lederstøttet, didaktisk opkvalificering af lærerne på de deltagende gymnasier.



Det fulde SUN-forløb vil bestå af tre successive moduler, der hver varer et skoleår. Det første modul (herefter omtalt som SUN1) blev i skoleåret 2014/15 afprøvet med lærere fra fem gymnasier i Jylland. I en intern evaluering vurderede de deltagende lærere deres udbytte samt modulets struktur og arbejdsformer meget positivt. Modulet gennemføres i 2015/16 på yderligere tre gymnasier i Jylland. Denne gang evalueres modulet af Naturfagernes Evaluerings- og Udviklingscenter (NEUC). I forbindelse med hvert af de to gennemløb er det faglige og fagdidaktiske indhold fastlagt af de deltagende lærergrupper i samarbejde med projektet.

Med udgangspunkt i de deltagende læreres positive tilbagemeldinger, suppleret med behovsafdækkende møder med rektorerne på de deltagende gymnasier, er der udviklet to nye moduler, SUN2 og SUN3, som bygger videre på idéerne og de gode erfaringer fra SUN1. De nye moduler - og dermed det fulde forløb - ønskes afprøvet i et toårigt pilotprojekt på gymnasier, der allerede har gennemført SUN1.

Desuden forventes det, at det samlede treårige forløb kan afprøves på en række gymnasier på Sjælland i perioden fra august 2017 til juni 2020. Den tidsmæssige forskydning mellem pilotprojektet og en efterfølgende afprøvning på en række nye gymnasier vil gøre det muligt at udnytte erfaringerne fra pilotprojektet til at optimere de tre moduler.

## **Indhold**

I SUN2-modulet arbejdes der i mindre, lokale udviklingsgrupper, og den enkelte udviklingsgruppe formulerer sit specifikke projekt inden for temaet *Motiverende naturfagsundervisning*. Hele den relaterede faggruppe involveres i udviklingsgruppens resultater og erfaringer med at arbejde empiridrevet efter Timperley's Inquiry Circle. Samtidig åbnes et parallelt udviklingsforløb, hvor ledelsesrepræsentanter kvalificeres til at indsamle og anvende læringsorienteret empiri.

I SUN3-modulet samles trådene. Arbejdet i mindre udviklingsgrupper og inddragelse af hele faggrupper fortsætter, men nu er der fokus på ledelsesstøttet udvikling af læringsfællesskaber og på at skabe robuste strukturer omkring løbende professionel udvikling på skolen.

SUN-projektet henvender sig således til tre forskellige aktørgrupper på skolen: Mindre naturfaglige udviklingsgrupper, hele faggrupper samt skolens pædagogiske ledelse. SUN er os bekendt det første danske forsøg på at integrere disse aktørniveauer på den enkelte skole med det formål at fremme lærernes løbende professionel udvikling og - i den sidste ende - elevernes læring.

DASG arbejder i dette projekt sammen med Professionshøjskolen VIA, Aarhus, Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet, og Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet. Der er knyttet en omfattende følgeforskning til projektet.

## **Hvem kan deltage**

SUN er et skolebaseret udviklingsprojekt. Derfor er det skolen - ikke de individuelle lærere eller ledere - der er tilmeldt projektet.

Fra den enkelte skole medvirker én eller flere naturfaglige udviklingsgrupper. Hver udviklingsgruppe skal som minimum bestå af tre lærere. Det behøver ikke at være de samme lærere, der deltager i udviklingsgrupperne i alle tre år. De relaterede faggrupper deltager i mindst to lokale SUN-workshops. Desuden medvirker repræsentanter fra skolens pædagogiske ledelse.

Pilotprojektet vil blive gennemført i samarbejde med en række gymnasier i Jylland (SUN Vest). Projektet er ikke åbent for yderligere tilmelding.

### **Forventninger til deltagerne og skolerne**

Deltagerne forpligter sig til at deltage i de arrangerede workshops og til at indgå i de lokale netværk og eventuelle tværgående netværk. Desuden skal deltagerne bidrage til erfaringsopsamling gennem medvirken i forskningsinterviews, udfyldning af spørgeskemaer etc.

Skolerne betaler kursusafgift og transportomkostninger for deltagerne. Kursusafgiften vil være 8-10.000 kr. afhængigt af det samlede antal deltagere. Den enkelte lærers deltagelse aftales mellem den pågældende og skolens ledelse. DASG forventer, at omfanget af den arbejdsindsats, som deltagerne skal yde, ligeledes aftales på skolen.

### **Projektets tilbud**

Projektet stiller ekspertise til rådighed inden for fagdidaktisk udvikling og pædagogisk skoleledelse. Projektkonsulenterne fastlægger struktur for udviklingsarbejdet, arrangerer workshops og giver fagdidaktisk og procesrelateret sparring.

DASG ansøger om økonomisk støtte til projektet. Det er en forudsætning for gennemførelsen, at der kan skaffes økonomisk støtte hertil.

*Carl P. Knudsen, DASG*  
*Steen Hoffmann, DASG*  
*Keld Nielsen, Institut for Datalogi, AU*