

Midtvejsevaluering af "Dataopsamling og Databehandling" under DASG

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

Indhold

1. Indledning	2
2. Mål, opbygning og organisering af projekt Dataopsamling og Databehandling	2
3. Resultater	3
3.1 Den generelle opfattelse af projektet	3
3.2 Effekten i undervisning	4
3.3 Kursusdagene	6
3.4 Kommunikationen i projektet – herunder brugen af SkoleKom	8
3.5 Projektets videre forløb	11
4. Datagrundlag og metode	12
5. Konklusion	12
Referencer	14
Bilagliste	15
Bilag 1. Liste over projektgruppens ønske til evalueringsfokus	16
Bilag 2. Program for 1. kursus	17
Bilag 3. Program for 2. kursus	19
Bilag 4. Program for 3. kursus	23
Bilag 5. Deltagerliste	24
Bilag 6. Projektgruppens plan for det videre arbejde	26
Bilag 7. Fokusgruppeinterview	28
Bilag 8. Skriftlige tilbagemeldninger på mail spørgsmål	29
Bilag 9. Projektbeskrivelse for "Dataopsamling og Databehandling"	30

1. juni 2007

1. Indledning

Følgende er en midtvejsevaluering af projektet Dataopsamling og Databehandling for perioden sommer 2006 til sommer 2007. Projektet er et delprojekt under DASG og har 20 deltagende gymnasier med i alt ca. 65 lærere. En stor andel af de deltagende lærere har fysik, matematik, kemi og/eller biologi som fag, derudover er geografi, teknik, idræt og andre fag i mindre grad repræsenteret (bilag 5). Koordinator for projektet i perioden har været Per Brønserud, Sct. Knuds gymnasium. Fokus for evalueringen har været at afdække uhensigtsmæssigheder i projektets første år med henblik på at kunne forbedre den sidste halvdel af projektførelsen. Evalueringen er udført af Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet. Konklusionerne bygger på dels et fokusgruppeinterview med lærere fra fire udvalgte gymnasier samt skriftlige tilbagemeldinger fra en række deltagende lærere på spørgsmål rundsendt via mail. Uddybende information omkring det metodemæssige kan findes i afsnittet Datagrundlag og metode.

2. Mål, opbygning og organisering af projekt Dataopsamling og Databehandling

Ideen bag projektet "Dataopsamling og Databehandling" er at undersøge de mange undervisningsmuligheder, som adgang til fleksibel dataopsamling muliggør. I dag anvendes computere i stor udstrækning i den eksperimentelle undervisning i de naturvidenskabelige fag og udviklingen af prisbillige sensorer og målekasser til anvendelse sammen med computere eller lommeregnerne giver nye muligheder, der ønskes afprøvet. Gennem projektet kan skolerne således få finansieret indkøb af udstyr og forpligter sig samtidig til at udvikle undervisningsmateriale og deltage i erfaringsudveksling med de øvrige deltagende skoler.

Projektet har fokus på spørgsmålene:

- Hvordan integreres dataopsamling og databehandling med brug af LabPro og lignende i det eksperimentelle arbejde?
- Hvordan kan muligheden for fleksibel dataopsamling understøtte en undersøgende og eksperimenterende undervisningsform?

Det er hensigten, at der på grundlag af erfaringerne skal opbygges en materialebank med forslag og vejledninger til eksperimentelt arbejde. Der kan udvikles forløb som passer til fag, man aktuelt har undervisning i. Disse forløb afprøves og evalueres sammen med eleverne. Men man må også gerne udvikle ideer til senere brug, idet det er væsentligt at få en alsidig belysning af udstyrets muligheder. Disse ideer kan man så afprøve senere, eller de kan afprøves af andre grupper. Der skal være en løbende kommunikation på SkoleKom, sådan at forløbene kan afprøves og videreudvikles af projektgrupper på andre af de deltagende skoler, og sådan at projektgrupperne kan hjælpe hinanden med råd og ideer (projektets fulde beskrivelse kan ses i bilag 9).

Projektet er organiseret omkring platformen SkoleKom (mail og konferencesystem). Her ligger alle informationer vedrørende projektet såsom kursusdage, programmer, ansøgningsfrister osv. Endvidere er det et virtuelt mødested for de involverede lærere, hvor de kan udveksle undervisningsmateriale og ideer til brug af projektets udstyr. Derudover har DASG en hjemmeside

under Emuen (www.dasg.dk), hvor der også findes information om projekt "Dataopsamling og Databehandling".

Kravene til de deltagende skoler er at de indenfor de to år bidrager med mindst to eksperimenter med databehandling, mindst to elevvejledninger, deltager i erfaringsudvekslingen på SkoleKom og gerne i deres arbejde fokuserer på tværfaglig aktivitet. Der er løbende gennem projektførelsen mulighed for indkøb af udstyr. Der har pt. været to runder af ansøgninger og tildeling af midler til indkøb af udstyr.

3. Resultater

3.1 Den generelle opfattelse af projektet

Det centrale i projektets første fase har naturligt nok været at få introduceret de deltagende lærere til udstyret og guide deres valg af indkøb samt at få sat en proces i gang med at få brugt udstyret ude i undervisningen. Derfor er det ikke overraskende at det første de deltagende lærere svarer når de bliver spurgt om hvad der har været det bedste ved projektet langt overvejende handler om "udstyret" på den ene eller anden måde.

"Det er lethedens hvorpå man kan tilslutte udstyret, ikke noget med at man skal have en eller anden bestemt driver..... det kører bare"

"Det der har været fantastisk ved det har været bare det at gå i gang med at bruge noget dataopsamlingsudstyr som er nemt at gå til"

"Vi bruger det ikke så meget til databehandling endnu, så det bedste for os har været den dejlige nemme tilgængelighed"

For en del lærere i projektet er arbejdet med LoggerPro¹ en naturlig forlængelse af deres tidligere arbejde med LoggerPro eller andet "lignende" udstyr. Projektet kan således ses som en fastholdelse og udvidelse af lærernes muligheder for tidssvarende udstyr i undervisningen. Som en af skolerne nævner:

"Projektet har givet mulighed for en modernisering og en udvidelse til nye områder, hvor dataopsamling og databehandling kan anvendes – en proces som nu er sat i gang"

"Vi søgte om noget vi ellers slet ikke ville have råd til og det fik vi – det var skønt fordi vi ikke på anden måde ville have kunne fået det – tidligere har vi brugt det meget ved at låne det af andre "

¹ Alle lærerne bruger betegnelsen LoggerPro om udstyret. LabPro er selve udstyret mens LoggerPro er softwaredelen (www.vernier.com)

"Det er det samme udstyr vi har fået og vi ville aldrig have købt det selv - det ville have været alt for dyrt"

Dette har haft en ikke uvæsentlig rolle både i relation til de ændrede vilkår for undervisningen med gymnasiernes overgang til selveje men også i relation til de mindre fag:

"Ja, der er på gr. af overgangen til selveje skåret kraftigt ned på tildeling af penge til apparatur og forbrugsstoffer"

"Det vigtigste har været muligheden for at udvikle nye – tidssvarende, fagligt relevante, motiverende – elevforsøg. Primært pga. adgangen til udstyr vi specielt i "små" fag som kemi og biologi kan have lidt svært ved ellers at få fingre i, men også pga. faglig inspiration fra andre kollegaer – på kurserne og på SkoleKom"

Der er generelt stor tilfredshed med LoggerPro, og der har kun været enkelte negative tilbagemeldinger herunder at det ikke er særlig godt til at undersøge lyd. Her angiver enkelte lærere at de finder Datalyse bedre.

3.2 Effekten i undervisning

Det som umiddelbart har haft den største betydning for undervisningen er at udstyret er med til at flytte fokus fra dataopsamling til databehandling. Fordi udstyret er så nemt at anvende for eleverne samt at dataopsamlingen kan ske så hurtigt kan selve databehandlingen nu foregå i klasserummet sammen med læreren. Tidligere var dette ofte noget som eleverne selv sad og "kæmpede" med derhjemme efter at have brugt undervisningstiden på dataopsamling.

"Det vigtigste er at bruge LoggerPro når de [eleverne] laver eksperimenter og den databehandling som de laver – det har ændret måden at arbejde på markant"

"Det giver nogle hurtige synlige resultater for eleverne – de kan nå igennem så der i timerne er lejlighed til databehandlingen og den ikke skal foregå derhjemme"

"Det allervigtigste er at der er tid til at lave databehandlingen nede i timen og snakke om den, det er det allervigtigste"

Et eksempel på de ændrede muligheder i biologitimerne:

"Der er nogle af biologisensorerne der er meget simple, eksempelvis blodtrykmåleren og at vise det på projektoren samtidig med at eleven kører – det virker rigtig godt at man kan lave dataopsamling og databehandling samtidig"

Det lyder samstemmende fra de deltagende lærere at eleverne ikke har problemer med at bruge udstyret hvilket med andet tidligere udstyr ofte har været et problem, da eleverne brugte megen tid på selve det tekniske i udstyret.

"Det gør at man kan snakke om fysikken bag og ikke så meget om hvor skal man klikke osv."

"De skal jo lige over hurdlen med at lære programmet at kende – i starten synes de at der er mange ting at trykke på. Men efter de har brugt det et par gange bliver de helt vilde med det"

Det at udstyret er nemt at betjene samt at fokus er på databehandling i undervisningen kan give anledning til at eleverne får en dybere forståelse af stoffet da fokus kan være på selve stoffet. Om det forholder sig sådan kunne være interessant at få afdækket men ligger udenfor dette projekts rammer. Men det er de deltagende læreres fornemmelse at det betyder noget for eleverne og vi kan se at det giver mulighed for større udfordringer til eleverne eksempelvis gennem problembaseret undervisning.

"Før sad de og tegnede en titreringskurve på papir, nu trykker de print, men kan de forholde sig til det? jamen det tror jeg nok – jeg kan ikke se at de skulle miste noget. Tværtimod så fedter man med en graf og så laver man det om, så man bruger ikke tiden på det rigtige. Nu kan man gå ind og se på titreringskurven mere præcist"

"Vi har haft et projekt hvor de [eleverne] selv skulle skrive en problemformulering og her har det været muligt at lave nogle ting de selv bestemmer – for det har været muligt at lave nogle mere kreative ting end vi kunne før – fordi det er nemt at lure hvordan det virker, eksempelvis brug af video gør det mere selvstændig, kreativt og sjovt for eleverne. Det tror jeg ikke ville være sket uden udstyret"

Derudover kan udstyret anvendes i eksamenssituationen, hvilket har betydning for den sammenhæng lærerne kan skabe mellem det eleverne undervises i og den måde hvorpå de testes.

"Jeg tror faktisk samtlige spørgsmål til eksamen [i fysik] vil være i LoggerPro – de har 1½ time til at lave nogle forsøg som er rimelig frie og så er det godt at det ikke er noget udstyr der er knas med"

En af de måder man kan tale om projektets effekt er ved at se på hvor mange lærere der rent faktisk får gavn af projektet i relation til deres undervisning. Er det kun de lærere der deltager i projektet på de enkelte skoler der anvender udstyret eller sker der en spredning til de øvrige lærere på skolerne? Her har skolerne forskellige organisatoriske tilgange. På nogle skoler afhænger det af de deltagende læreres engagement og de initierer selv små frokostmøder hvor de fortæller om udstyret/projektet, hvor der på andre skoler udpeges en koordinator, der får tillæg for at afholde kurser samt koordinere skolens deltagelse i hele DASG-projektet (se også sammendrag af spørgeskemaundersøgelsen af DASG^s rektorer, foråret 2007).

"Jeg har inspireret lærere i idræt, geografi, biologi og fysik. (Vi havde et gammelt LoggerPro-program i fysik og biologi). Vi har specielt anvendt LoggerPro i forbindelse med AT og studieretningsrapport. Jeg har tilbudt kolleger kursus i at anvende programmet – og besvarer naturligvis spørgsmål fra kolleger"

Det er de deltagende læreres opfattelse at det ikke altid er en enkel sag at sprede det glade budskab og her kan mere formelle roller for de deltagende lærere overfor ikke-deltagende lærere på skolerne være en fordel.

"Vi har forsøgt at lokke matematiklæreren til at bruge LoggerPro, men det er ikke rigtig lykkedes endnu, men det er en proces"

"Vedrørende spredning på den enkelte skole - når man [den enkelte lærer] går rundt i sin egen trummerum så skal der lidt til for at skifte spor [udstyr] så det er vigtigt med en koordinator, lidt formelt omkring det at få det spredt ud"

"Det har været svært at få det brugt i biologi – det har ændret rigtig meget i fysikundervisningen, men ikke rigtig i biologi på vores skole. Det er en kombination af den tradition der er i faget og man ikke ved hvilket udstyr man skal købe samt det at komme i gang med det derhjemme – det må meget gerne styrkes. Det er måske ikke ligeså stor tradition i ex. biologi samt at lærerne ikke har samme erfaring med udstyr som ex. fysiklærerne. I biologi har vi en masse Pasco-udstyr og det bruger vi jo, så hvorfor skulle vi bruge LoggerPro, det kan nok bruges, men det har vi bare ikke fået gjort. Et samarbejde med fysik eksempelvis omkring fysiologi kan måske hjælpe denne proces i gang"

På nogle skoler vælger man at bestemte faggrupper skal deltage fordi det er "deres tur" og man ønsker at opgradere tværfagligt samarbejde, på andre skoler er det helt frit hvem der vil være med. De deltagende lærere ser en fordel i at flere forskellige faggrupper fra deres skole deltager, men samtidig er det nødvendigt at de deltagende lærere "har brug for/kan bruge" udstyret i deres aktuelle undervisning for ellers har det ingen relevans.

"Det er godt at der er flere lærere er med (i projektet) for så har eleverne brugt det i forskellige timer og det giver rigtig meget"

"For at få bredt det ud over skolen vil det være godt at der er nogle flere lærere med fra de forskellige fag – man kan godt fortælle videre fra fysik til biologi men kun lige det overordnede men erfaringsudveklingen indenfor fagene er vigtig og skal prioriteres. Men det kræver at læreren skal bruge det med det samme, det skal være aktuelt ellers kan man ligeså godt lade være – så det skal passe til den enkelte skole at det skal bruges i de pågældende fag"

3.3 Kursusdagene

"Det har været inspirerende! Men man må selv gå hjem og udføre forsøg og lave vejledninger ellers er inspirationen til ingen nytte – og det tager tid at lave vejledninger!"

"Et af de største problemer er at få det [udstyret] prøvet i hverdagen – det er der bare ikke tid til hvor end man gerne vil – så det er vigtigt at få lagt ind i kurset."

Hvis der er noget tid på kurset får man taget hul på det, så det er vigtigt med tid til det"

Stort set alle de lærere vi har haft kontakt med siger, at de gerne vil bruge kursusdagene til hvad man under en fællesbetegnelse kunne kalde "hands-on" aktiviteter. Dette behov er forstærket af at mange lærere har været meget tidspressede pga. reformarbejdet i perioden hvor projektet har kørt og derfor i deres hverdag oplever at have mindre tid end sædvanligt.

"Ja, men arbejdet med gymnasie- og hf- reform har taget hele vores tid, så vi bruger det mindre end vi kunne have gjort. Desuden fik vi kun 40 timer, og da skolen trak af disse til kurserne, og vi har forpligtet os til at se på konferencen mindst hver uge, har vi i virkeligheden ingen tid til det værdifulde udviklingsarbejde"

Den enkelte lærer får 40 timer for at deltage i projektet. De lærere vi har haft kontakt til har alle fået de 40 timer af deres skoler samt fået dækket deres transportudgifter. Men som mange af dem nævner så bruges de 40 timer næsten udelukkende på kursusaktivitet, hvor der har været nogle "hands-on" elementer men også mange foredrag (bilag 2-4). Dette har forstærket lærernes ønske om at have flere "hands-on" aktiviteter på kurserne.

"Vi har fået 40 timer, de er brugt for længst og de er også brugt to gange for længst"

"Vi får 40 timer, men det dækker jo kun kurset! Hertil kommer mindst ekstra 40 timers arbejde (eller mere på skolen!)"

Der er generelt tilfredshed hos lærerne med kursusaktiviteterne.

"Et fornuftigt forløb med kurser af et passende omfang og placeret på de rigtige tidspunkter"

Med hensyn til de enkelte kurser var der stor tilfredshed med det første kursus, hvor lærerne fik lejlighed til at afprøve udstyret inden de skulle vælge hvilket udstyr de ville anskaffe.

"Det første kursus var rigtig godt"

"Det er vigtigt at vi havde lejlighed til at lege med udstyret inden vi skal købe det"

Kursus 2 oplevedes af nogle som lidt uklart hvad der skulle komme ud af det. Det blev meldt sent ud og der var færre deltagere på dette kursus end de øvrige kurser (bilag 5). Med hensyn til det tredje kursus er tilbagemeldingen at en del af dette kursus var meget fagspecifikt om databehandling for fysisk og kemi og derfor oplevedes som mindre relevant for andre lærere samt at man hellere vil bruge tiden på konkrete øvelser samt sparring med ens fagfæller.

"Det der har været galt mange gange er at fokus ikke har været på hvad vi har haft brug for, men på hvad personen der skulle snakke synes var sjovt at snakke om. Det der har været godt har været hvor vi selv skulle lave nogle øvelser – der

har det jo været rart at have et lille oplæg, indgangsvejledning som man kunne bruge til at øve sig på.

"Det har ikke været så stort et problem for vi har jo lært det grundlæggende om udstyret (LoggerPro) at sætte det op, man kan sagtens overføre det til andre fag. Men det med at lege med det selv er vigtigt"

"Det vil også hjælpe at få lært programmet at kende bedre på de første kurser så det var nemmere at gå i gang med når man kom hjem"

"Vi vil godt lave noget mere på kurserne, øvelsesvejledningerne vi har lavet kan så vises og så kan folk gå rundt og shoppe rundt og se hvad det er og vejledningerne kan så ligge og man kan diskutere dem"

Der har på kurserne været tid til at være i faggrupper og dette har været meget værdsat og noget lærerne ønsker at styrke.

"Det er en god ide at mødes i de forskellige faggrupper og man hører nogle eksempler – kunne godt bruge meget mere af"

"Nu er det generelle ligesom på plads – så nu kunne det være godt at have de faglige diskussioner og det kan også give inspiration til hvad skal vi nu ud og købe (næste gang)"

"Især første kursus var godt, fordi vi blev sat ind i den grundlæggende brug af udstyret. De mere faglige kurser var mere tvivlsomme, da mange af os ikke har kendskab til fysik, og i vores egne fag underviser vi forskelligt og har også købt forskelligt udstyr, så der var det bedre, om vi kunne lave et lokalt kursus for fagkollegaer på egen skole."

3.4 Kommunikationen i projektet – herunder brugen af SkoleKom

Der er generel tilfredshed med måden hvorpå kommunikationen omkring tildelingen af udstyr er foregået på i både første og anden runde. Processen med at få valgt i første runde var famlende for mange, men som det også fremgår af ovenstående afsnit godt at få lejlighed til at afprøve udstyret. Det at man skulle begrunde sin ansøgning i anden runde oplevedes som helt naturligt. Enkelte lærere har oplevet at have tekniske problemer og spurgt om dette på SkoleKom uden at der kom svar fra andre lærere, hvilket oplevedes som nedslående samtidig kan det konstateres at der på SkoleKom har været debat af brugbarheden af forskelligt udstyr samt afklaring af andre tekniske problemstillinger. Dog meget knyttet til fysikundervisningen.

Erfaringsudvekslingen i projektet er sket dels gennem kursusdagene dels gennem SkoleKom. I figur 1 er angivet aktiviteten på SkoleKom fra projektets opstart frem til maj 2007.

Skole\Emne	Debat/Spørgsmål	Eksperiment	Elevvejledning	Lærervejledning
Helsingør Gym.			21/1(f)	
Gl. Hellerup Gym.*	12/4(k)	13/18(k)		
Rungsted Gym.**				2/2(k)
Rysensteen Gym.*		8/11(f)	2/5(f)	
Virum Gym.*			28/11(nv-f)	
Kalundborg Gym.	17/11(f), 14/3(f), 23/4			
Sorø Akademis skole				
Alsundgymnasiet i Sønderborg	12/3(f), 22/4	21/3(k), 9/4(k)	16/3(f)	8/4(f)
Odense Tek. Gym.				
Rosborg Gym.**	26/12, 27/12, 20/4, 26/4			
Sct. Knuds Gym.*	31/10(f), 2/1, 2/1(f), 13/1(k), 20/1(f), 4/4(f), 15/4(k), 24/4	7/11(f), 8/11(f), 28/3(f), 18/4(f)		
Svendborg Gym.				
Favrskov Gym.**	3/10(f), 15/10(f), 18/11, 26/12, 28/3(f), 6/4(f), 15/4, 17/4(f)	31/3(f)	26/11(f), 17/1(b), 19/1(b), 19/1(b), 19/1(b), 19/1(b)	5/2(f), 5/2(f)
Holstebro Gym.**			9/4(f), 16/4(f), 19/4(f)	9/4(f), 8/5(f-m)
Holstebro Tek. Gym	29/10(f), 26/12		14/(f)	
Horsens Gym.	3/1(k)	18/1(k)	19/1(f), 19/1(f), 21/1(k), 21/1(k), 2/5(nv)	19/1(f)
Ikast Gym.	7/11, 17/11(g), 18/11(g), 5/12, 18/3(f), 27/6(g), 25/9(g)	23/11(g)		
Risskov Gym.	9/3(b)		23/1(b)	
Århus Tek. Gym	25/10			
Silkeborg Gym**		8/5(b)	8/5(b)	27/3(f), 8/5(b), 8/5(b)
Andre	28/9(g), 17/11(g), 19/11(g), 13/3(f)			27/3(f)

Figur 1: Opgørelsen over kommunikation på SkoleKom

Opgørelsen er trukket fra SkoleKom 16. maj 2007.

I opgørelsen er angivet dato for indlæg samt fag (f=fysik, k=kemi, g=geografi, b=biologi, m=matematik, nv=naturvidenskabeligt grundforløb).

I opgørelsen er ikke medtaget kommunikation fra koordinator vedrørende projektet samt deltagernes motivering for indkøb.

*angiver gymnasier der har deltaget i fokusgruppeinterviews

**angiver gymnasier der har givet skriftlige tilbagemeldinger til evalueringen

Der er et enkelt eksempel på at en af vejledningerne er koblet med et helt undervisningsforløb, ellers er alle vejledningerne der er lagt ind på SkoleKom enkeltstående øvelser.

Hvordan anvender lærerne så de vejledninger der er lagt op på SkoleKom? Ingen af de lærere vi har talt med har direkte anvendt nogen af de vejledninger de har set, men ser dem derimod som en inspirationskilde til at udarbejde egne vejledninger.

"Man har været inde og se nogle ting hvordan folk har gjort og så har man lavet det om så det passer til én selv"

"Det virker meget godt med et produktkrav, det hjælper med at der sker noget og man kan se hvad de andre har lavet"

"Jeg har meget dårlig erfaring med eksempelsamlinger, for man tager det man kan bruge – hvis jeg skal lave noget vil jeg ikke lige gå derind (på SkoleKom)"

Samtidig er der et ønske om at indholdet på SkoleKom gøres mere tilgængeligt enten via hjemmeside eller gennem bedre oversigt på selve SkoleKom.

"Det skulle nok katalogiseres og på en hjemmeside måske, og ikke nødvendigvis være færdige vejledninger, men ideer – eksempler"

"Og så ville det være godt hvis der er noget design så det ser lidt lækkert ud"

"Men jeg synes allerede at man nu skal prøve at katalogisere det for det er jo fuldstændig umuligt som det er nu at finde noget"

"Det er vigtigt at der ikke skal være noget pass-word man skal huske det skal være frit – man glemmer password og så gider man ikke gå derind og det udelukker også dem der ikke har været med i projektet"

I arbejdet med at evaluere projektet har vi erfaret – som det også fremgår af afsnittet om dataindsamling og behandling – at kommunikation via lærernes SkoleKom mailadresser ikke har fungeret optimalt. For en del lærere har valg af platform indflydelse på deres engagement.

"Mit incitament til at gå ind på SkoleKom er ikke særligt stort, det er kun når jeg en gang imellem kommer i tanke om at jeg skal gå derind"

"Jeg har nok efterhånden lært at bruge det – for hvad er alternativet"

De deltagende lærere i SkoleKom har ikke kommunikeret med lærere fra andre skoler omkring projektet udenfor SkoleKom regi, men det er vores fornemmelse at der er sket kommunikation udenfor platformen. Nedenstående citat kan der eksempelvis ikke findes dokumentation for i SkoleKom. Samtidig fremgår det fra både interviews og de skriftlige tilbagemeldinger at der sker meget rundt på skolerne som ikke nødvendigvis dokumenteres på Skolekom.

"Har især arbejdet sammen med biologi-kemi-lærere fra [xxxx], hvilket har været meget udbytterigt"

3.5 Projektets videre forløb

Det er et udbredt ønske hos lærerne at der i det fremtidige arbejde anvendes mere tid til at arbejde med udstyret og dets integration i undervisningen både i kursusammenhænge og hjemme på skolerne i faggrupper.

"Mere inspiration og det er vigtigt, at der er tid til, at vi udarbejder vejledninger til os selv og vores skole-kolleger"

"Det vi mangler er mere udstyr og tid til at udvikle og bruge det"

Samtidig er der fra enkelte lærere et ønske om at dette arbejde kobles eksplicit med fælles arbejde omkring fagdidaktiske overvejelser.

"Altså jeg kunne godt tænke mig at der var noget mere pædagogik indover – nogle diskussioner over hvad virker og hvordan virker det – nogle fagdidaktiske overvejelser"

"Inddragelse af problemorienterede forløb, eks. således at flere projekter er knyttet til et enkelt udstyr og tilpasset skolernes didaktik"

Dette skal ses i relation til de enkelte læreres tidsforbrug og deres mulighed for kontering af det.

"Kravene om 3 øvelsesvejledninger pr lærer er på papiret OK. Men i praksis kan vi godt se problemet i, at mange har brugt de 40 tildelte timer, før de overhovedet er kommet i gang med at lave disse. Så kravet om 3 vejledninger og de 40 timer hænger for mange nok ikke sammen"

I relation til fremtidige indkøb er det et udtalt ønske hos flere af lærerne at kunne anvende fremtidige midler til indkøb af mere af det samme udstyr.

"Her på gymnasiet købte vi helt bevidst ind efter at prøve så meget forskelligt udstyr som muligt. Nu hvor vi har prøvet udstyret af, er det oplagt at noget af det med stor fordel kunne anvendes, hvis vi havde flere sensorer af samme slags"

"Et konkret eksempel fra biologi, hvor jeg har arbejdet med flere opstillinger til måling af fotosyntese og respiration. Her har vi indtil nu fået to O_2 og CO_2 målere. For rent logistisk at bruge disse til elevforsøg, ville det kræve en række både O_2 og CO_2 sensorer, så flere grupper kunne arbejde parallelt med disse forsøg, ligesom flere forsøg kunne køre parallelt ved forskellig temperatur eller f.eks. lysstyrke"

"Konkret foreslår vi derfor at det videre forløb åbner op for mere indkøb af noget af det udstyr vi allerede har fået i første fase. For altså at sikre at udstyret ikke kun bruges til rene demonstrationsforsøg, men at flest mulige elever vil få fingre i udstyret – til deres egne målinger"

4. Datagrundlag og metode

Undersøgelsen blev oprindeligt tænkt gennemført som to fokusgruppeinterviews, et med udvalgte lærere vest for Storebælt og et med udvalgte lærere øst for Storebælt. Interviewpersonerne blev derfor udvalgt - i samarbejde med Per Brønserud - således at vi sikrede en regional fordeling af gymnasier, forskellige fag, køn samt forskellige grad af deltagelse i projektet (bilag 7). Der viste sig imidlertid at være store problemer med at komme i kontakt med de udvalgte lærere via SkoleKom (den fælles platform som projektet benytter sig af) og på trods af gentagne forsøg med både SkoleKom og andre fundne mailadresser er der deltagende gymnasier, hvor vi ikke er kommet i kontakt med lærerne. Resultatet blev at vi afholdt et fokusgruppeinterview med lærere fra Rysensteen, Sct. Knuds, Virum og Gl. Hellerup gymnasier (bilag 7). Derudover blev der via mail sendt en række spørgsmål til alle deltagende gymnasier (bilag 8). Disse spørgsmål har Favrskov, Holstebro, Rosborg, Rungsted og Silkeborg gymnasier svaret på. I forskelligt omfang har lærerne på de nævnte skoler udarbejdet en fælles besvarelse, afsenderne på besvarelsene er angivet i bilag 8.

Efter en analyse af interviewet, gennemlæsning af de indkomne svar samt undersøgelse af aktiviteten på SkoleKom blev det besluttet at forsøge at indhente yderligere oplysninger fra de tre tekniske gymnasier. Her fik vi tilbagemelding fra Århus Tekniske Skole (bilag 8).

Alle de skriftlige tilbagemeldinger har været meget kortfattede beskrivelser og kan ikke stå mål med informationsmængden i et fokusgruppeinterviews. Samlet set er der således skoler vi ikke har information fra hverken gennem interviews, skriftlige tilbagemeldinger eller gennem deres aktivitet på SkoleKom. En samlet oversigt over hvilke skoler vi har information fra kan ses i figur 1.

Spørgerammen for både det afholdte fokusgruppeinterview og de skriftlige spørgsmål er udformet med udgangspunkt i dels fremsendte dokumenter fra Dataopsamling og Databehandling projektet dels på baggrund af en samtale med Per Brønserud om hvilke emner der ville være af størst interesse i at få belyst (bilag 1). De fremsendte dokumenter omhandler programmer for de afholdte kurser, en deltagerliste samt en oversigt over det videre arbejde i projektgruppen (bilag 2-6).

5. Konklusion

Der har i projektets første fase været et nødvendigt fokus på udstyret, processen med at få udvalgt og indkøbt udstyret og ikke mindst afprøvet det. Både for de enkelte lærere men også i koordinationen af projektet. Derimod har der ikke været så meget fokus på udstyrets anvendelse i relation til konkrete undervisningsmål. Hvis projektets mål om at understøtte en undersøgende og eksperimenterende undervisningsform skal indfries, kræver det derfor fremover en større fokusering på udstyrets anvendelse i undervisningen og diskussion omkring dette.

Der har overordnet set været tilfredshed med projektet og dets organisering hos de deltagende lærere og det at have fået mulighed for at anskaffe sig ellers uopnåeligt udstyr har spillet en helt central rolle for projektets succes. Det har i varierende omfang været vanskeligt for de deltagende lærere at få tid til at anvende udstyret i deres undervisning. Derfor er der et stort ønske om – i højere grad end oplevet i projektets første år – at anvende fremtidige kurser til "hands-on" demonstrationer, øvelser, udvikling af vejledninger osv. således at overgangen til at anvende

udstyret i undervisningen gøres nemmere. Dette ønske kan – hvis det adresseres – i høj grad medvirke til at bringe projektet videre mod at udvikle overvejelser omkring brugen af udstyret i undervisningen også i relation til fagdidaktiske overvejelser og elevernes udbytte.

Det at mange skoler har deltaget i projektet, og at mange andre lærere dermed arbejder med det samme udstyr, ser ikke ud til at have været afgørende for de enkelte læreres engagement. I lærernes løbende arbejde med udstyret samarbejdes der fortrinsvis med kolleger fra ens egen skole. Der er ikke nogen stærk bevidsthed eller fællesskab om det, at mange fagkollegaer fra forskellige skoler arbejder med samme udstyr og beslægtede problemstillinger. Det udviklingspotentiale der ligger i at man kunne udnytte erfaringer fra fagkollegaer fra andre skoler, og videreudvikle hinandens undervisningsmateriale og vejledninger, synes således ikke at være udnyttet fuldt ud. Meget få af de deltagende lærere har anvendt andres udviklede undervisningsmaterialer til andet end inspiration og der har været en begrænset erfaringsudveksling mellem de deltagende skoler.

Flere lærere har oplevet kurserne som meget fagspecifikke omkring fysik og kemi og udtrykker ønske om at der bliver mere fokus på samarbejde og erfaringsudveksling i andre faggrupper både i kurserne og i øvrigt. En fokusering i faggrupper kan måske endvidere være med til at skabe et fællesskab på tværs af skolerne.

Afslutningsvis er der en ikke uvæsentlig udfordring med at videreudvikle mulighederne for kommunikation mellem lærerne i projektet. Det er centralt for projektets videre forløb at få igangsat og videreført en kommunikationsform mellem lærerne på de forskellige skoler så projektets udviklingsaspekt kan udnyttes til gavn for både undervisere og elever. SkoleKom har både fordele og ulemper som platform for kommunikationen, dette bør indtænkes i den fremtidige strategi for projektet.

Referencer

Holm, Laursen og Madsen, *Midtvejsevaluering af "Naturvidenskab for alle – Naturvidenskabeligt Grundforløb" under DASG*, IND, KU, 2007, <http://www.ind.ku.dk/side153214.htm>

Laursen, Holm og Madsen, *Erfaringsopsamling fra skoleledelserne under DASG*, IND, KU, 2007, <http://www.ind.ku.dk/side153214.htm>

Bilagsliste

1. Liste over projektgruppens ønske til evalueringsfokus
2. Program for 1. kursus
3. Program for 2. kursus
4. Program for 3. kursus
5. Deltagerliste
6. Projektgruppens plan for det videre arbejde
7. Fokusgruppeinterview
8. Skriftlige besvarelser på mail spørgsmål
9. Projektbeskrivelse af Dataopsamling og Databehandlings projektet under DASG

Bilag 1. Liste over projektgruppens ønske til evalueringsfokus

Samtale med Per Brønserød, Sct. Knuds gymnasium 29/3-07

Han havde tænkt over tre punkter han gerne vil have undersøgt:

1. Hele forløbet også her kurserne, hvordan har det bidraget til udvikling af eksperimenterne og på hvilken måde, hvordan har det øget undervisernes færdigheder. Har de viste eksempler på kurserne været til inspiration (er lavet fra en fysik, matematik vinkel, hans faglige baggrund)
2. Databehandling, de anvender fælles program LoggerPro, der giver gode muligheder. Nu kan eleverne hurtigt få indsamlet data (modsat tidligere) og fokus er derfor på databehandling, hvordan har underviserne oplevet disse muligheder og hvordan bruger de dem.
3. Udstyret. Er de tilfredse med det og processen omkring at have fået det. I første runde fik alle lov til at købe for 20.000. I 2 runder her i foråret har dem der ønskede mere udstyr skulle skrive en projektbeskrivelse, med angivelse af anvendelse af det nye udstyr samt forpligte sig til en tilbagemeldning. 13 skoler har søgt og fået. Hvordan har de oplevet denne proces. Der kommer en 3. runde i efteråret. Blandt de skoler der har fået er: Helsingør, Kalundborg, Sct. Knud, Rysensteen, Svendborg, Holstebro, Århus Tekniske Skole.

Bilag 2. Program for 1. kursus

Kursusmateriale og dagsorden for

1. Kursus i Dataopsamling og Databehandling

(findes også elektronisk på konferencen)

Fredag d. 1. september kl. 9 – 16 på Sct. Knuds gymnasium
eller

Mandag d. 4. september kl. 9 – 16 på Sct. Knuds gymnasium
Det fremgår af listen på konferencen, hvilken dag den enkelte skole skal deltage.

Formål med kurset: Give eksempler på brug af Lab Pro udstyr sammen med Logger Pro (Datamate) med henblik på at være inspireret/vejledt før skolerne indkøb af udstyr. Deltagerne skal endvidere have lejlighed til selv at afprøve noget af udstyret.

Indhold:

Side	2	Program
-	3	Bilag 1: Installation mm. af Logger Pro, Lab Pro, Datamate og TI89 – lommeregner
-	4	Bilag 2: Opvarmning af elkedel (brugt som demoeksempel)
-	6	Bilag 3: Lufttermometeret (Gay Lussacs 1. lov)
-	7	Bilag 4: Solarkonstant (elementær måling og analyse)
-	9	Bilag 5: Kraftmåler: tyngdekraften, opdrift
-	10	Bilag 6: Trykmåler: Boyle Mariottes Lov
-	11	Bilag 7: Tryk i en væske
-	12	Bilag 8: Ledningsevнемåler
-	14	Bilag 9: Lydmåling – demonstreres både med Logger Pro og med TI89 & Datamate
-	15	Bilag 10: Solarkonstant (Analyse af og modelopbygning for opvarmningskurven)
-	18	Bilag 11: Kraftplatform (et hop)
-	19	Bilag 12: Pulsmåling – demonstreres
-	20	Bilag 13: Måling af persons iltforbrug (vippespirometer)
-	21	Bilag 14: En afkølingskurve for et blylod (analyse og modelopbygning)
-	23-35	Bilag 15: Introduktionsnoter vedr. brug af Logger Pro
-	36	Deltagerliste

v. Per Brønserud og Jens Bang-Jensen, Sct. Knuds Gymnasium

Program:

1. Præsentation af udviklingsprojektet *D & D*
2. Præsentation og afprøvning af udstyr og programmel
3. En række eksperimenter og muligheder præsenteres til inspiration for det kommende arbejde inden for de forskellige fagområder
4. Skolerne vælger udstyr inden for en beløbsramme på 20.000,- kr. (betalt af DASG). Dette indkøb skal foretages samlet.
5. Brug af skolekom-konferencen og kommunikationen i øvrigt drøftes. Det videre arbejde i projektet *D & D* drøftes. Medbring ideer.

Ad 1. (9.00 – 9.30)

- Kaffe + brød
- Velkomst og præsentation af *D & D* – projektet
- Praktiske ting: navneskilte, mm

Ad 2. (9.30 – 12.30)

- **Logger Pro for PC (og Datamate for TI8x-lommeregner):**

- Installation, licens, opdateringer (bilag 1)
- Introduktionsnoter vedr. brug af Logger Pro (bilag 15)

- **Målemetoder:**

Time Based:

- 1) Opvarmning af elkedel (bilag 2) – demonstreres
- 2) Lufttermometeret (Gay Lussacs 1. lov) (bilag 3)
- 3) Solarkonstant (bilag 4)
- 4) Trykmåling: blæs ballon op - demonstreres

Events with Entry:

- 5) Kraftmåler: tyngdekraften, opdrift (bilag 5)
- 6) Trykmåler: Boyle Mariottes Lov (bilag 6) – demonstreres
- 7) Tryk i en væske (bilag 7)
- 8) pH-meter f.eks. titreres fosforsyre i cola)
- 9) Ledningsevнемåler (bilag 8)

Time Based with Triggering:

- 10) Lydmåling – demonstreres både med Logger Pro og med TI89 & Datamate (bilag 9)

Selected Events:

- 11) Strøm-spændings karakteristisk
- 12) Hooks Lov (kraft og position) – demonstreres (også med usikkerhed)

- **Afprøvning af udstyr og målemetoder i grupper (11 – 12.30):**

- Afprøv mindst et eksempel i hver af de fire kategorier. Forslag: 1) ... 12)

- **Frokost 12.30 – 13.15**

Ad 3. (13.15 – 14.45)

- **Modelanalyser vises:**

- 12) Solarkonstant-måling (bilag 10),
- 13) Lysmåling (loftslus og PC-skærm) – demonstreres
- 14) kraftplatform (et hop) (bilag 11) – demonstreres

- **Eksempler på brug af andet udstyr:**

- 15) lysmåler, Fotogate, CBR-bevægelses sensor, webkamera, Videoanalyse, fugtighedsmåler, kemiske sensorer, biologiske sensorer
- 16) Pulsmåling – demonstreres (bilag 12)
- 17) Måling af persons iltforbrug (bilag 13)

- **Modeleksempel:** 18) En afkølingskurve eller korrigerede solarkonstanter (bilag 14)

- **Kaffe + brød**

Ad 4. (15 – 15.30)

Bestillingsskema udfyldes

Ad 5. (15.30 – 16.00)

Bilag 3. Program for 2. kursus

2. kursusdag i D&D

**Fredag d. 17. november fra 10⁰⁰ – 16⁰⁰
på Sct. Knuds Gymnasium**

Formål: Efter at indkøbsprocessen er afsluttet, skal vi have aftalt mere eksplicit, hvordan det videre arbejde skal foregå mht. :

- Databehandling
- Kommunikation (både på konferencen og udadtil)
- Udformning af produkter og produktmål
- Dannelse af særlige emneorienterede grupper inden for fagene eller på tværs af flere fag. For disse grupper skal der på kurset være tid til at drøfte/fastsætte mål.

Det første punkt vil bl.a. være en udforskning i brugen af programmet Logger Pro. Derfor vil jeg tilrettelægge et forløb, hvor alle får lejlighed til at afprøve nogle eksempler på databehandling (herunder på nogle videooptagelser).

Program

Kl. 10: Ankomst kaffe brød – og beslutning om tidspunkt for sidste kursus (ca. 1½ dg)
Oplæg ved PB og Ba angående dataopsamling og databehandling:
a. Om usikkerhed på måledata (teori og eksperiment)
b. Om usikkerhedsberegning
c. Databehandling med usikkerhed
(to eksperimenter demonstreres: gnidningskraft og jævn cirkelbevægelse)
d. Videoanalyse demonstreres

Kl. 11.30: Arbejde ved en pc (to og to) med øvelser i databehandling

Kl. 12.30 – 13.15: Frokost

Kl. 13.15 – 14:

Kommunikation med skolekom (Alle bedes medbringe/huske deres login og password til skolekom) samt videre arbejde med øvelserne.

Kl. 14 – 15:

Kaffe samt dannelse af emneorienterede grupper.

(Alle bedes inden mødet overveje hvilket fag eller hvilke fagkombinationer eller hvilket emne, som man især ønsker at rette fokus imod. Så vil vi herudfra danne nogle grupper).

Kl. 15 – 16:

Kort tilbagemelding fra grupperne,

Samt fastlæggelse af mål for det videre udviklingsarbejde i D & D vedr.:

kommunikation (dialog) og
produkter

Afslutning

Per Brønserud

PB / DASG-kursus 17. nov / D&D

Øvelser

Kursusdeltageres adgang til nettet:

Initial: **kursus**
 Kode: **dasg2006**



Projekt: *Dataopsamling og Databehandling*

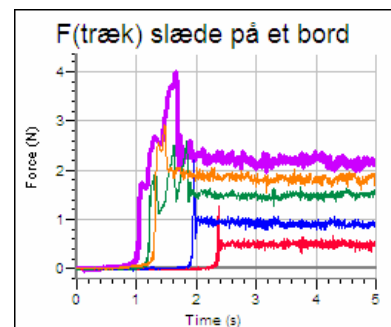
De filer der henvises til i det følgende findes på **L:\pb\dasg17nov**

Skolekom kan startes via: fagprogrammer / skolekom-icon

Øvelse 1. (Gnidningskraft)

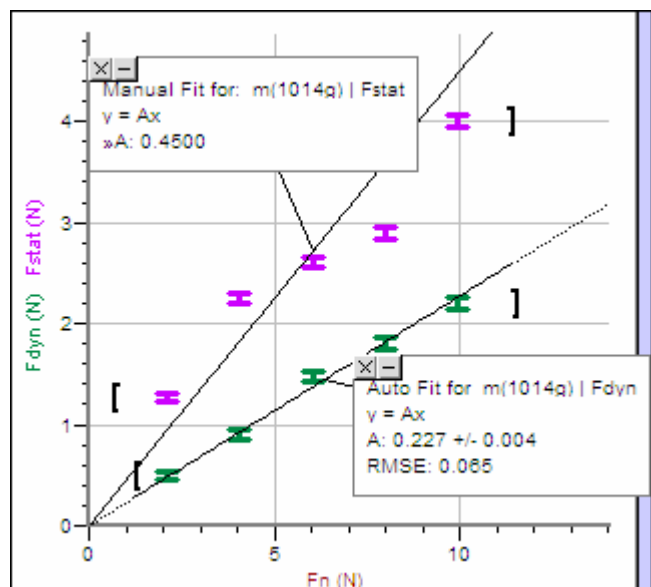
- Åben Logger Pro, som findes i mappen: "fagprogrammer / fysik" og hent filen: "slæde-gnid.cmbl".
- Bestem den dynamiske middelværdi og spredning for hver af kraftkurverne vha. stat-funktionen/knappen.
- Opret manuelle kolonner (*New manuel column...*) for: *masse*, *Fdyn*, *s(Fdyn)* og *Fstat*, og indsæt de aflæste værdier i felterne.
- Opret en beregnings kolonne (*New calculated column...*), som kan beregne normalkraften:

$$F_N = m \cdot 9.82 \text{ (enheden N)}$$



m(1014g)						
Time (s)	Force (N)	masse (kg)	Fdyn (N)	s(Fdyn) (N)	F(stat) (N)	Fn (N)
0.000	0.010					
0.002	0.017					
0.004	0.017					
0.006	0.023					

- Tegn graferne for *Fdyn* og *Fstat* som funktion af *Fn*. Sæt usikkerhedsfaner på målepunkterne, hvor *s(Fdyn)* kan bruges på begge kræfter. (Dobbeltklik på søjlehovedet for de to kræfter, og gå ind på fanebladet "Option", hvor søjlen *s(Fdyn)* kan vælges som usikkerhed).
- Prøv at lave to proportionale fit, hvor den ene er et *manuel fit* og den anden et *auto fit*.
- Vurder analysen.



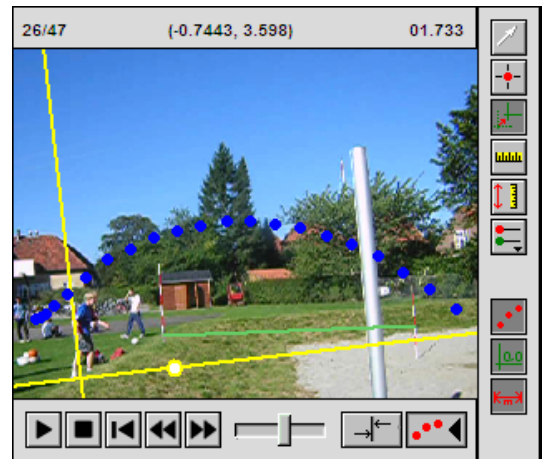
Øvelse 2 (Statistik – se også note om usikkerhed)

- Åben Logger Pro, som findes i mappen: "fagprogrammer / fysik" og hent filen: "statistik.cmbl". Denne fil indeholder 1000 målinger af en gnidningskraft.
- Find middelværdi og spredning for kraftmålingerne, og beregn intervallerne: $[m - s; m + s]$, $[m - 2s; m + 2s]$ og $[m - 3s; m + 3s]$
- Sortér søjlen med kraftmålingerne (voksende), og find fordelingen for disse intervaller, og sammenlign med normalfordelingen.

	interval	hyppighed	%-fordeling
$[m - s; m + s]$			
$[m - 2s; m + 2s]$			
$[m - 3s; m + 3s]$			
Except. Udfald			

Øvelse 3 (Videoanalyse)

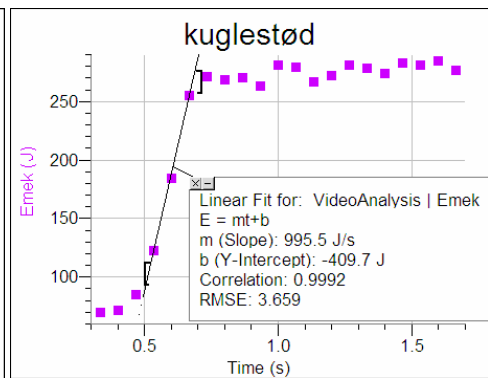
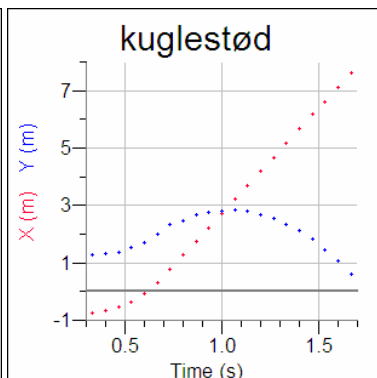
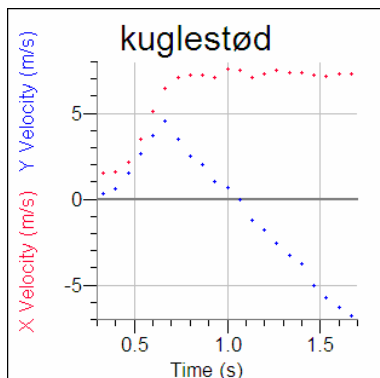
- Åben Logger Pro og vælg Insert/Movie...
Her vælges "kuglestød" eller "længdespring", som er MOV-filer optaget med et almindeligt digitalt kamera.
(Der findes også andre videooptagelser at vælge).
- Forstør videoen, og indsæt længdeenhed (5 m) og koordinatsystem som vist ved elevens fod og gennem kuglen, der netop har forladt hånden.
- Vælg i "File/Settings For" parameteren **Number of Points for Derivative Calculation = 3**
- Tegn sted- og hastighedsgrafer, som vist på figurer nedenfor, og kommenter dem. Tegn (x, y) graf.
- Lav en beregningskolonne, hvor den mekaniske energi beregnes:



$$E_{mek} = 1/2 \cdot m \cdot (v_x^2 + v_y^2) + m \cdot g \cdot y,$$

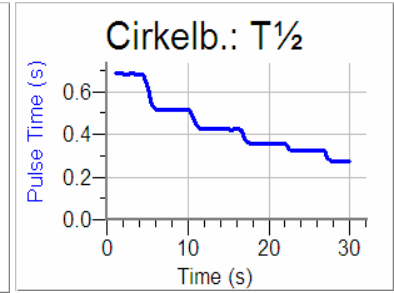
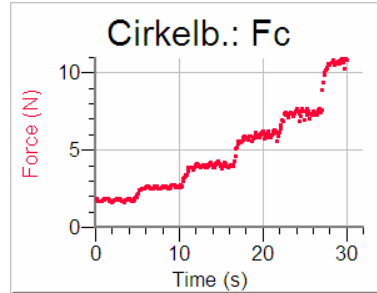
hvor $m=5$ kg og $g=9.82$ m/s².

På denne graf findes stigningen på det stejleste sted, som svarer til den maksimale effekt, som eleven påvirker kuglen med.



Øvelse 4 (Cirkelbevægelse)

- a. Åben Logger Pro, som findes i mappen: "fagprogrammer / fysik" og hent filen: "cirkelbevægelseB.cmb1". Denne fil indeholder data fra måling af centripetalkraft og omløbstid for en



cirkelbevægelse, hvor disse er varieret i løbet af 30 sekunder, som vist på figureerne. Værdierne for massen og radius kan aflæses i måleseriens hovedbetegnelse.

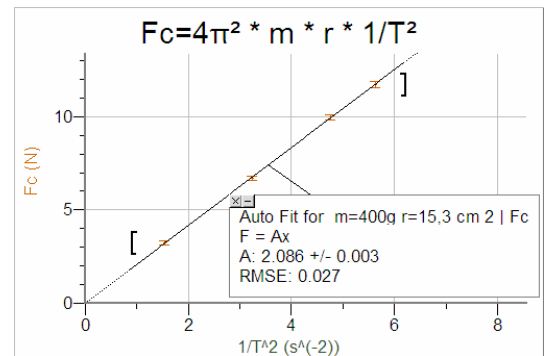
- b. Opret manuelle kolonner som vist til højre. Den sidste kolonne "1/T^2" er en beregnet kolonne.

Fc (N)	s(Fc) (N)	T ^{1/2} (s)	s(T ^{1/2}) (s)	1/T ² (s ² (-2))

Find for de 6 niveauer F_c , $T^{1/2}$ og deres standardafvigelser, og indtast dem i de manuelle kolonner.

Er usikkerhederne på F_c og $T^{1/2}$ af samme størrelsesorden?

- c. Lav en graf, som vist, hvor der er indsat usikkerhedsfaner. – [Den viste graf er fra et andet datasæt]. Den matematiske sammenhæng er som beskrevet i grafens overskrift. Sammenlign den målte hældning med en værdi udregnet ud fra massen og radius.



Øvelse 5 (Skolekom øvelse)

- a. Åben skolekom gennem: Fagprogrammer / skolekom icon

Det følgende gøres kun, hvis du ikke allerede har gjort det:

- Gå ind i "Projekt DASG" og fjn "Dataopsamling og databehandling" til dit skrivebord.
- Lav et **resume** for dig selv: gå ind "Samarbejde / Katalog..." og vælg dig selv som "Mønster". Peg på dit navn og udfyld "Resume" med oplysninger (Navn, skole, fag, og evt. [adresse og telefonnummer]).
- Gå ind i: "lærere / Gymnasiale udd / STX-HFGYM / Fag STXHF / Gymnasiets fag Vælg for dig relevante faglige konferencer, og tilføj dem til dit skrivebord
- Svar på vores konference (D & D) på min opfordring om at sende dit telefonnummer. Prøv i din mailbox at fortryde dit sendte indlæg, og tilføj også din adresse til mailen. Send så igen mailen til konferencen.

Bilag 4. Program for 3. kursus

3. kursus i D&D

D. 22. - 23. januar 2007 på Odense Vandrehjem og Sct. Knuds Gymnasium

Formål: Der bliver på dette kursus fokus på

- Eksempler på Dataopsamling i biologi og kemi
- Videre træning i dataopsamling og databehandling med diverse sensorer inden for alle fagområder
- Modelopbygning og simuleringer
- Planlægning af det videre arbejde i det 2-årige forløb

Sted og tid: Kurset starter mandag d. 22. januar kl. 10 på DANHOSTEL (Odense Vandrerhjem), Kragstbjergvej 121, 5230 Odense M, www.odense-danhostel.dk
Og slutter samme sted tirsdag d. 23. kl. 13.

Indkvartering og tilmelding: Frist d. 15. januar.

Jeg vil bede om tilmelding inden d. 15. januar på min mail: per.bronserud@skolekom.dk.

Der er to 1-mands værelser og 30 værelser, med plads til 2 eller flere i hver. Jeg vil godt bede om en tilbagemelding om hvor mange, der kan finde sammen om at sove 2 eller flere på samme værelse. Er der brug for yderligere værelser, så vil resten blive indkvarteret andet steds i Odense.

Program

Mandag d. 22. kl. 10 – 12 på Odense Vandrerhjem:

- Oplæg om ideer til eksperimenter med datafangst inden for biologi og geografi (Eske Bruun, Silkeborg Amtsgymnasium) og inden for kemi (Jan Geertsen, Sct. Knuds Gymnasium).
- Gennemgang af eftermiddagens program på Sct. Knud.
- Nøgler til værelser udleveres.

Kl. 12-13: Frokost

Kl. 13.30 – 17 på Sct. Knuds Gymnasium

Arbejde med forskelligt måleudstyr og forskellige eksperimenter inden for alle fagområder, hvor vi deler os efter interesser. Vi har reserveret alle laboratorier på skolen til formålet.

Samtidig kan grupperne drøfte deres videre arbejde inden for deres fagområder.

Kl. 17 – 18.30:

Indkvartering (på Danhostel kan det ske allerede i løbet af formiddagen)

Kl. 18.30 – 20 på Odense Vandrerhjem:

Kursusmiddag m/ 1/2 fl. vin

Kl. 20 – 21:

Foredrag om udforskningen af Solsystemets opbygning (Tycho Brahe, Kepler og Newton):

Et historisk oplæg om dataopsamling, databehandling og modelopbygning. (PB)

Kl. 21 - :

Socialt samvær med fri bar.

Tirsdag d. 22. på Odense Vandrerhjem:

Kl. 7.30 – 9: Morgenmad

Kl. 9 – 12: Følgende ved PB

- Modelopbygning og dataanalyse illustreret med en række eksempler.
- Simuleringer med FPro.
- Mulighederne for fremtidige indkøb efter efterårets grundinvestering i udstyr.
- Det videre arbejde og kursusaktivitet i D&D-projektet. Det ligger nu fast, at tidsperspektivet er et 2-årigt forløb. (Se mit mere detaljerede indlæg på konferencen herom).

Kl. 12: Frokost og kurset er slut

Mvh. Per Brønserud

Bilag 5. Deltagerliste

Deltagerliste pr. 1.3 2007: Dataopsamling og databehandling

Skole	Navn	Fag	Skolekom-navn	Kursus 1	Kursus 2	Kursus 3
Helsingør (3)	Ole Henriksen Ole Carsten Pedersen Karen Helmig	Fy, ke Ma, bi Bi, id	Ole H Henriksen Ole Carsten Pedersen Karen Helmig	+	+	+
Gl. Hellerup (2)	Jens Sveistrup Christian Thune	Ma, ke Ma, fy	Jens Sveistrup Christian Thune1	+	+	+
Rungsted Gymnasium (2)	Charlotte Bartholin Bo Schrøder	Ke Ke, fy	Charlotte Bartholin Jacobsen Bo Schroeder	+	+	+
Rysensteen Gymnasium (5)	Lasse Seidelin Bendtsen Nils Kruse Finn Mølgaard Poulsen Peter Wulff	Fy Fy Fy Bi	Lasse Seidelin Bendtsen Nils Kruse Finn Moelgaard Poulsen Peter Wulff5	+	+	+
Virum Gymnasium (2)	Klaus Kassow Annegrete Koefoed Rømer	Fy, id, psyk Bi, id	Klaus Kassow A. Koefoed Roemer	+		+
Kalundborg Gymnasium (2)	Tim Nielsen Erik Terp	fy ng	Tim Nielsen Erik Terp	+	+	+
Sorø Akademiske skole (3)	Peter Rasmussen Kristian Hoppe Tom Lykke Sejersen	Ma, fy Fy, hi Ma, fy	Peter Henrik Rasmussen1 Kristian Hoppe Tom Lykke Sejersen	+	+	+
Allsundgymnasiet i Sønderborg (4)	Peter Schwartz Jensen Martin Schwebs Rasmussen Niels Christian Kornum Gurli Jensen	Ke, fy Ma, fy Bi, id Ke, Erhvervsøk.	Peter Schwartz Jensen M. Schwebs Rasmussen Niels Christian Kornum Gurli Jensen1	+	+	+
Odense Tekniske Gymnasium (3)	Rio Ordell Søren Peter Møller Charlotte Limkilde Hansen	ma fy ke	Rio Ordell Soeren Moeller4 Charlotte Limkilde Hansen	+	+	+
Rosborg Gymnasium (2)	Svend Pedersen Peter Kjeldsen	Bi Fy, ke	Svend R Petersen Peter Panum Kjeldsen	+	+	+
Sct. Knuds Gymnasium (6)	Per Brønserud Bjarne Jeppesen Dorte Lybecker Bruun Carsten Houlberg Poul Elmelund Jan Geertsen	Ma, fy, as Fy, id Bi, id Ke, ma Ke, fy Ke, fy	Per Broenserud Bjarne Jeppesen D Lybecker Petersen1 Carsten Houlberg Hansen Poul Elmelund Jan Geertsen	+	+	+
Svendborg Gymnasium (4)	Lene Brink Magnussen Lone Schoeler Connie Eriksen Annemarie Paludan	ke bi ng bi	Lene Brink Magnussen Lone Schoeler1 Connie Eriksen1 Annemarie Paludan	+		+
Favrskov Gymnasium (Hadsten) (3)	Dennis Nielsen Peter Lindhardt Preben Veber	fy, ma ke, fy bi, ge	Dennis Nielsen69 Peter Lindhardt Preben Veber Jensen1	+	+	+
Holstebro Gymnasium (6)	Inga Kjær Karin Thomsen Ole Snerling Pia Vogel Christina Lindeskov Bjarne Østergaard	Fy, ma Bi, id Ke, fy Bi, ke Ke, bi Fy, ma	Inga kjaer Karin Thomsen1 Ole Snerling Pia Vogel Christina Lindeskov1 Bjarne Oestergaard	+	+	+
Holstebro Tekniske Gymnasium (2)	Leif Steffensen Caroline Abate	Fy Fy	Leif Steffensen Caroline Abate1	+	+	+
Horsens Amtsgymnasium (3)	Bettina Lund Nørholt Lars Moeslund Niels Andersen	Bi, ke Bi, ke Fy, ke	Bettina Lund Noerholt Lars Moeslund Niels Andersen5	+		+
Ikast Gymnasium (3)	Leo Sørup Lars Kjærgaard Carsten Christiansen	Fy, ma Sa, ge, erh.øk. Bi	Leo Sørup Lars kjaergaard Carsten Christiansen4	+	+	+
Risskov Gymnasium (5)	Camilla Vosegaard Leif Block Jacobsen	Ma, ke Bi, ge, erhv.øk.	Camilla Vosegaard1 Leif Block	+	+	+

Midtvejsevaluering af "Dataopsamling og Databehandling" under DASG

	Anne-Mette Vire Per Askløf	Bi, bill.ku. Fy, ast	Anne Mette Vire Per Askloef	+	+	+
Århus Tekniske Skole (4)	Lene Troest Kjeldsen	Bi, tek	Lene Troest Kjeldsen1	+		+
	Lisbeth Mølgård	Fy, tek	Lisbeth Moelgaard1	+		+
	Birgitte Borg	ke	Birgitte Borg2	+		+
	Mogens Nielsen	ke, tek	Mogens Schaadt Nielsen	+		+
Silkeborg Gymnasium	Tina Bove Riisgaard	Fy	Tina Bove Riisgaard	+	+	+
	Hanne Stenholt Sørensen		Hanne Steholt			+(ny)
	Eske Bruun	Bi, ke	Eske Bruun			+(ny)

I alt 65: 30 med fysik, 16 med mat, 20 med kemi, 19 med biologi, 4 med geografi,
3 med teknik, 7 med idræt og 9 med andre fag (ca).
(Der er enkelte fejl i listen over de faglige kompetencer, som vil blive rettet senere).

Bilag 6. Projektgruppens plan for det videre arbejde

Det videre arbejde efter kursus 3:

Tidsperspektiv: 2 år

Skolerne skal have besked herom, og forpligte sig til at give 40 løntimer næste skoleår på samme betingelser som i år.

Den fremtidige kursusaktivitet (3 dg)

- Stort ønske om, at der gives god tid til at lave/afprøve eksperimenter, "hands on",
- Der bør både være udvalgte eksperimenter under vejledning (kursusleder og udvalgte kursister) og forløb, hvor kursisterne mere frit kan afprøve eksperimenter
- der kunne være en deadline for øvelsesvejledninger man har arbejdet med, så andre kan prøve det af inden kurset
- man kunne selv medbringe udstyr – særligt til sit eget forsøg
- Fortsat både fagdelt kursusaktivitet og aktivitet på tværs af alle fagene
- Gerne eksterne oplæg (hvis vi kan finde nogen)
- 2 dage i sammenhæng til efteråret (dato skal udmeldes i god tid)
- 1 kursusdag til næste forår, hvor vi bl.a. skal arbejde med at gøre status og fokusere på slut målet. Her bør de fleste indlæg være indsendt på konferencen.

Målsætninger for arbejde for de 2 år

- Alle bidrager med mindst 2 eksperimenter med databehandling
- Alle bidrager med mindst to elevvejledning (form: se eksempel)
- Også vigtigt at kommentere på konferencen
- Alle deltager aktivt i erfaringsudvekslingen på skolekom – Den læses mindst én gang om ugen
- Gerne eksempler på tværfaglig aktivitet

Planlægning og styring af vores arbejde

Der blev valgt et antal personer til at hjælpe PB med rådgivning og planlægning af næste kursus. Disse personer er

- Tina Riisgard, fysik, Silkeborg Gymnasium
- Bettina Lund Nørholt, kemi, Horsens Gymnasium
- Lars Moeslund, biologi, Horsens Gymnasium
- Lars Kjærgaard, naturgeografi, Ikast Gymnasium
- Bjarne Jeppesen, idræt, Sct. Knuds Gymnasium

Økonomi: 150.000 kr. til udstyr i foråret

I den kommende periode vil der fortrinsvis blive ydet midler til afprøvning af mere specielt dataopsamlings-udstyr med en samtidig forpligtelse til en tilbagemelding om erfaringer og muligheder ved brug af dette udstyret. Tilbagemeldingen vil skulle ske med en relativ kort frist. Det skal primært være Vernier- udstyr, men også FPro-programmet kan ønskes.

Ansøgningsfrist: **1. marts**

Vi forventer, at der vil være penge til udstyr også til efteråret.

Evalueringsher i foråret

Nogle af deltagerne af D&D vil blive bedt om at medvirke ved en evaluering af projektet i løbet af foråret.

Per Brønserud og Bettina Lund Nørholt

Bilag 7. Fokusgruppeinterview

Oprindelig udvalgte interviewpersoner

Gruppe 1

Rysensteen: Lasse Seidelin Bendtsen (Fy)
Kalundborg: Tim Nielsen (Fy)
Sorø: Peter Rasmussen (Ma, Fy)
Odense Tekniske: Charlotte Limkilde Hansen (Ke)
Sct. Knud: Dorte Lybecker Bruun (Bi, Id)
Gl. Hellerup Jens Sveistrup (Ma, Ke)
Rungsted: Bo Schrøder (Ke, Fy)
Virum: AnneGrete Koefoed Rømer (Bi, Id)

Gruppe 2

Rosborg: Peter Kjeldsen (Fy, Ke)
Alssund: Niels Christian Kornum (Bi, Id)
Svendborg: Connie Eriksen (Ng)
Favrskov: Preben Veber (Bi, Ge)
Holstebro: Inga Kjær (Fy, Ma)
Horsens: Niels Anderesen (Fy, Ke)
Ikast: Leo Sørup (Fy, Ma)
Århus tekniske: Lene Troest Kjeldsen (Bi, Tek)

Afholdte fokusgruppeinterview, afholdt på Rysensteen Gymnasium, 2. maj 2007.

Rysensteen: Lasse Seidelin Bendtsen (Fy)
Sct. Knud: Dorte Lybecker Bruun (Bi, Id)
Gl. Hellerup Jens Sveistrup (Ma, Ke)
Virum: AnneGrete Koefoed Rømer (Bi, Id)

Bilag 8. Skriftlige tilbagemeldninger på mail spørgsmål

Diskussionspunkter (rundsendt pr. mail)

Angiv navn og fag for deltagerne i diskussionen, hvis der er punkter I har forskellige synspunkter til skriver I blot dem alle sammen.

- Hvad er det vigtigste I har fået ud af at deltage i projektet Dataopsamling og Databehandling?
- I hvilke fag/emneområder har I anvendt udstyret og med hvilket resultat?
- Hvordan har I oplevet forløbet, herunder kurserne, hvad var godt og hvorfor?, hvad kunne blive bedre?
- Har Locker-Pro givet mulighed for at fokusere mere på databehandling end tidligere og hvis ja hvordan har I oplevet disse muligheder og hvordan bruger I dem?
- Udstyret: er I tilfredse med udstyret og processen omkring at have fået det?
- Hvordan har I oplevet kommunikationen i projektet og de krav der stilles til de deltagende lærere?
- Har udstyret og undervisningsmaterialet været brugt af andre lærere end de deltagende på jeres skole og i hvilke sammenhænge
- Forslag til projektets videre forløb

Indkomne svar

Favrskov, Preben Veber Jensen (Bi, Geo), Dennis Nielsen (Fy, Ma), Peter Lindhardt (Ke, Fy)
Holstebro Gym., Inga Kjær (Fy, Mat) (lavet beskrivelse af projektet inden hun fik tilsendt spørgsmål)

Rosborg, Svend Petersen (Bi), Peter Kjeldsen (Fy, Ke)

Rungsted, Charlotte Jacobsen (Ke, Mat) og Bo Schrøder (Ke, Fy og Astronomi).

Silkeborg, Eske Bruun (Bi, Ke)

Århus Tekniske Skole, Lene Troels Kjeldsen (Bi, Tek)

Bilag 9. Projektbeskrivelse for "Dataopsamling og Databehandling"

Mål

Computere anvendes i dag i stor udstrækning i den eksperimentelle undervisning i naturvidenskabelige fag. Udviklingen af prisbillige sensorer og målekasser (LabPro og lignende) til anvendelse sammen med computer eller lommeregner gør det meget aktuelt at undersøge de mange muligheder, som adgangen til fleksibel dataopsamling åbner.

Udviklingsprojektet har fokus på spørgsmålene:

- Hvordan integreres dataopsamling og databehandling med brug af LabPro og lignende i det eksperimentelle arbejde?
- Hvordan kan muligheden for fleksibel dataopsamling understøtte en undersøgende og eksperimenterende undervisningsform?

Det er hensigten, at der på grundlag af erfaringerne skal opbygges en materialebank med forslag og vejledninger til eksperimentelt arbejde.

Hvem kan deltage

Skolerne tilmelder sig med projektgrupper på 2 – 4 lærere, der dækker flere fag og heriblandt også gerne matematik. I den enkelte gruppe på en skole samarbejder man om at udvikle undervisningsforløb og hjælper hinanden med at løse tekniske og softwaremæssige problemer.

Der sættes i første omgang på udviklingsarbejde inden for to faglige niveauer:

- Naturvidenskabeligt grundforløb (nv) og matematik/naturvidenskab C
- Naturvidenskab B og A

Indhold

Der arbejdes inden for alle de naturvidenskabelige fag (fysik, kemi, biologi og naturgeografi) med IT-baseret dataopsamling ved hjælp af en række forskellige sensorer.

Der kan udvikles forløb som passer til fag, man aktuelt har undervisning i. Disse forløb afprøves og evalueres sammen med eleverne. Men man må også gerne udvikle ideer til senere brug, idet det er væsentligt at få en alsidig belysning af udstyrets muligheder. Disse ideer kan man så afprøve senere, eller de kan afprøves af andre grupper.

Der skal være en løbende kommunikation på en intern konference, sådan at D&D-forløbene kan afprøves og videreudvikles af projektgrupper på andre af de deltagende skoler, og sådan at projektgrupperne kan hjælpe hinanden med råd og ideer.

Der arbejdes med Vernier-udstyr: CBL2, LabPro og diverse sensorer (herunder også web- og video kameraer). Dette udstyr kan både kommunikere med TI-lommeregnerne og PC'ere.

Til databehandling kan anvendes LoggerPro, diverse regneark, FPro og CAS-værktøjer.

Projektforløb:

- I august afholdes et 1-dags introduktionskursus for deltagerne. Her bliver udstyr, sensorer og programmel præsenteret sammen med nogle udvalgte forløb og ideer til forløb inden for forskellige fagområder. Der vil blive lejlighed til at afprøve udstyret. Det aftales mere præcist, hvilke elementer af pædagogisk og fagligt art, der skal være med i et D&D-projekt. Dagen vil slutte med en opsamling af ideer til inspiration for alle, og det kan evt. besluttes, at der skal være en særlig fokus på nogle bestemte områder.

- I efteråret arbejdes der med D&D på skolerne, og i januar afholdes endnu et kursus (1 eller 2 dage). Her kan nogle grupper præsentere forløb. Der skal sættes mere fokus på muligheder inden for de enkelte fagområder, og der skal være mere fokus på databehandlingen og samspillet med CAS-værktøjer. Evt. bliver der indslag med eksterne oplægsholdere.

Projektets tilbud

Projektet arrangerer kurserne (samlet omfang 2-3 dage) og deltagelse er gratis.

Deltagende skoler får 6-8 LabPro plus nogle sensorer plus Logger Pro. Projektet har dog kun økonomiske midler til højst 10 skoler.

Forventninger til deltagerne og skolerne

Det forventes, at hver deltagende lærer får 40 timer til kurser/møder og forsøgsreduktion fra sin skole. Endvidere forventes skolen at betale transportudgifter i forbindelse med kurserne.

Der skal være flere deltagere fra hver skole, og de skal dække flere naturvidenskabelige fag – helst dem alle fire. De deltagende lærere forventes:

- at deltage i kurserne
- at arbejde med udstyret i undervisningen
- at levere forsøgsbeskrivelser/vejledninger til konferencen/hjemmesiden, fx mindst en fra hvert af de fire naturvidenskabelige fag fra hver skole.
- jævnligt at orientere sig på *Skolekom*-konferencen samt bidrage til erfaringsudvekslingen på denne.
- at deltage i evalueringen.