

**Projektgruppens sammenfatning  
af  
Evaluering af projektperioden 2002-2003**

# **Matematik og naturfag**

**i**

## **verdensklasse**

*Learning Lab i Hovedstadsregionen*

**Juni 2003**

**Københavns Kommune  
Frederiksberg Kommune  
Københavns Amt  
Frederiksborg Amt  
Roskilde Amt  
Hovedstadens Udvalgsråd**

## Evaluering af projektets tredje år

Evalueringen er koordineret af Learning Lab Denmark og er foretaget af projektgruppens medlemmer sammen med forskningsmedarbejdere tilknyttet LLD<sup>1</sup>. De tre indsatsområder er evalueret hver for sig. Nogle af erfaringerne er generelle og vil indgå i justeringen af hele projektet. Andre erfaringer er specifikke for det enkelte indsatsområde, dets indhold, struktur og målgruppe. Disse erfaringer vil primært blive anvendt i den videre planlægning af det enkelte indsatsområde eller delprojekt.

Blandt de generelle erfaringer vil vi specielt fremhæve, at evalueringerne dokumenterer en meget udbredt tilfredshed med den kompetenceudvikling, det har givet de lærere, som deltager i projektet. Samtidig påpeges den styrke, der ligger i, at flere lærere på samme skole har været med og nu kan udveksle erfaringer. Der er kommet en vis rutine på skolerne, selv om der undervejs er kommet nye lærere med i projektet. Da lærernes kompetenceudvikling netop er en integreret del af projektet, kan vi foreløbig konstatere, at den del af forventningerne, der blev stillet til projektet, er godt på vej til at blive opfyldt.

Projektgruppen har på baggrund af de indhentede erfaringer justeret og planlagt indsatsen i det kommende år, og samtidigt har vi intensiveret arbejdet med at opsamle og bearbejde resultaterne med henblik på at nyttiggøre dem for andre.

### Evaluering af indsatsområde A - Højt niveau i gymnasiet

Evalueringen af det andet forløb, der nu er ved at være afsluttet, er udarbejdet ud fra fire fokusgruppeinterviews. De to interviews var med udvalgte elever fra Ishøj Amtsgymnasium og Greve Gymnasium, og derudover blev alle de deltagende matematiklærere og fysik-/ kemilærere interviewet. Alle interviews er planlagt og gennemført af Mette Andresen, Learning Lab Denmark, i samarbejde med Erik Pawlik og Anne Winther Petersen, projektgruppen. Der er udarbejdet en evalueringsrapport, og her følger en sammenfatning.

#### Formål

For lærerne har formålet med deltagelsen i projektet først og fremmest været at undersøge, hvilke muligheder der er for at inddrage de bærbare computere i undervisningen og herved blandt andet udvikle egne kompetencer. Ingen af lærerne gav udtryk for, at de havde planlagt væsentlige ændringer i arbejdsformen, f.eks. mere projektarbejde, men at de ville undersøge, hvordan det at inddrage computere ændrede den traditionelle undervisning. Der blev også nævnt et ønske om tværfagligt samarbejde og samarbejde ”ud af huset”.

---

<sup>1</sup> Den samlede evaluering kan læses på Learning Lab Denmark's hjemmeside på adressen [www.lld.dk](http://www.lld.dk)

### **Arbejdsformen**

De fire interviews tyder heller ikke på, at der i de forløbne to år har været målrettede forsøg på mere elevaktiverende arbejdsformer, men fra både lærere og elever nævnes, at arbejdet ved computerne i mange situationer alligevel befordrer en mere eksperimenterende arbejdsform. Eleverne er gode til at samarbejde om de computere, der er i klassen, og til at hjælpe hinanden. Der nævnes eksempler på, at eleverne ved at prøve sig frem ved tasterne finder frem til løsninger på problemer, men generelt anser eleverne denne måde at arbejde på for "snyd". Flere elever nævner, at det er utilfredsstillende at taste noget ind, som de ikke forstår, og få et resultat, som de heller ikke forstår. Flere gange nævnes differentiallyigningsløsning som et eksempel, hvor eleverne synes, de "er kommet for let" til et resultat. Dvs. eleverne er mest trygge ved at arbejde "som de plejer" men med computeren til at udføre det besværlige arbejde.

### **Hvor udnyttes computeren**

I matematikundervisningen er computeren brugt ved stort set alle emner, især nævnes emner med funktioner, grafer, ligninger og infinitesimalregning. Alle er glade for at have DERIVE til rådighed ved det skriftlige arbejde, men der er stor forskel på, hvordan DERIVE udnyttes. Nogle elever arbejder næsten udelukkende i DERIVE og afleverer opgaverne som computerudskrifter, andre bruger computeren som en lommeregner og afleverer sædvanlige håndskrevne besvarelser, evt. med en enkelt graf som bilag. Alle nævner dog DERIVE som et stærkt værktøj. I fysik nævner mange arbejdet med dataopsamling og databehandling, men enkelte nævner, at de kun bruger computeren ved rapportskrivning. Alle giver udtryk for, at de bærbare computere gør det eksperimentelle arbejde mere effektivt, i og med at de hurtigt får data på egen computer og kan starte rapportarbejdet med det samme. I både matematik, fysik og kemi nævnes eksempler på, at der er arbejdet med forløb, der kun har været mulige pga. computerne. Her kan nævnes forløb om forsikringsmatematik, simuleringer og spektroskopi.

### **Tekniske problemer**

Mange nævner, at de har haft en del tekniske problemer, især mht. dataopsamling, men både lærere og elever fremhæver, at i slutningen af 3.g. er dataopsamlingen næsten blevet en rutine. Flere lærere har oplevet, at det er et problem at indføre gode arbejdsvaner ved computerne og at blive enige om, hvad god IT-disciplin er. Det er vigtigt, at der udarbejdes klare retningslinjer.

### **Stationære eller bærbare computere**

Alle har været glade for at have bærbare computere til rådighed, men flere udtrykker, at det er de enkelte programmer, der gør forskellen i undervisningen, ikke at eleverne har bærbare computere. Elever skal blot have adgang til disse programmer hjemme og til eksamen. Dog nævnes det fordelagtige i, at eleverne med de bærbare computere hurtigt i en mellemtime eller efter skoletid kan arbejde videre med deres opgaver, netop fordi de har materialet ved hånden.

### **Elevernes udbytte**

Alle lærere er enige om, at projektet har været en stor fordel for de dygtige elever, men der er nogen uenighed om udbyttet blandt de svagere elever. Nogle nævner, at disse elever har fået endnu flere ting at skulle håndtere, og at de derfor har fået større problemer end ellers. Andre mener, at de svage elever i det mindste ikke er blevet dårligere end ellers. Andre igen mener, at også de svage elever har fået et løft ved at få muligheder for at nå længere med et problem, end deres manglende

regnefærdigheder ellers ville have tilladt dem. Også samarbejdet med videregående uddannelsesinstitutioner og virksomheder nævnes som noget meget positivt.

### **Elevernes vurdering**

Alle de interviewede elever har været glade for projektet. De har været glade for at gå på pakkehold, da disse hold ikke har været så store, og da de fleste elever har oplevet lidt større sammenhæng mellem matematik og fysik/kemi (men dette opleves meget forskelligt selv på samme hold). De har været glade for at have computere til rådighed, men de er dog bekymrede over, om de er dårligere end andre til at arbejde ”ved håndkraft”.

### **Lærernes vurdering**

Alle de interviewede lærere har været glade for projektet. Alle er enige om, at de fået et efteruddannelsesmæssigt løft, og at det har været personligt udviklende. Projektet har givet lærerne mange erfaringer, som de vil trække på i kommende klasser, også selv om de ikke har bærbare computere. Flere lærere nævner desuden den fordel, der er i, at flere lærere på samme skole nu har været med i projektet og kan udveksle erfaringer. Alle er enige om, at projektet har medført, at eleverne er blevet meget sikre IT-brugere med gode IT-kompetencer.

### **Anbefaling**

Det anbefales, at der om et år, når denne del af projektet er færdigt, udarbejdes en rapport, der sammenfatter erfaringerne fra de tre forløb. Denne rapport skal fokusere på, hvilken effekt arbejdet ved computerne har haft på undervisningen, og hvordan undervisningen fremover med fordel kan ændres med dette hjælpemiddel. Desuden skal rapporten fokusere på, hvordan de indhøstede erfaringer og kompetencer kan udnyttes i udviklingen af de enkelte gymnasier.

## **Evaluering af indsatsområde B – Matematik i overgangen fra 9.kl. til 1.g**

Projektgruppen valgte at få evalueret denne del af projektet efter 3. år for at få det bedste grundlag for det sidste år og derpå følgende resultatformidling og slutevaluering. Dette også set i lyset af det tidsmæssige sammenfald mellem (del)projektets afslutning og forberedelser til gymnasireformens start med bl.a. et halvårigt grundforløb.

Evalueringen er gennemført af Henrik Bang og Claus Larsen, begge Learning Lab Denmark, og bestod af

- Gruppeinterviews med lærerne fra to sæt partnerskoler (udvalgt af projektgruppen)
- Spørgeskemabesvarelser fra de øvrige deltagende lærere
- Evaluatorenes sammenfatning af ovenstående og deraf følgende konklusioner og anbefalinger

De deltagende lærere giver udtryk for "*stor tilfredshed*" med deltagelsen i projektet. Det skal her bemærkes at eleverne overhovedet ikke har været inddraget i evalueringen, da denne del af projektet retter sig mod lærere fra de to skoleformer, og eleverne egentlig ikke behøver at mærke at de er med i noget nyt - de ved jo ikke hvordan det ”plejer at være”. Igennem alle de tre år har det

været påfaldende, hvor interesserede lærerne har været i at få indblik i hvad der foregår på "den anden side af hegnet". Denne interesse og den positive indstilling, lærerne har haft til at deltage i evalueringen og diskutere denne, skal udnyttes i projektets sidste år, hvor projektgruppen skal "... overveje, hvordan der skabes rammer for erfaringsopsamling, vidensdeling og kvalificering af de forskellige samarbejder, således at man ikke blot starter forfra med noget nyt igen i det sidste år."

To faktorer har gjort at samarbejdet har haft visse logistiske problemer: For det første de to forskellige skolekulturer, og for det andet at de involverede lærere har været med i Robolab-delen og for nogles vedkommende endda i HOT-delen.

Evaluatorenes konklusioner og anbefalinger vil blive drøftet i projektgruppen med henblik på at få projektets sidste år til at bygge på de indhøstede erfaringer og for at bygge op til afrundingen af denne del af overgangsprojektet.

### **2003/04 – sidste år i projektet:**

Konklusionerne i evalueringen er naturligvis inddraget i planlægningen af næste års projekt. Introduktionsmødet ligger tidligt i august og indeholder - udover indledningen til samarbejdet partnerskolerne imellem - et fagdidaktisk oplæg, som vil tage udgangspunkt i de (mindst to) forskellige opfattelser af hvad matematikfaget indeholder og bør indeholde i de forskellige skoleformer.

## **Evaluering af indsatsområde C - Matematik i 5. og 6. klasse**

Den overordnede ramme for skolernes projekter i skoleåret 2002/03 var inspireret af storyline-metoden. På baggrund af en historie, som eleverne har indflydelse på, opstår forskellige situationer, som kræver, at man anvender matematik til problemløsning.

Evalueringen er gennemført af Lisser Rye Ejersbo, Learning Lab Denmark og Anne Nyholm, projektgruppen.

Evalueringen er foretaget på baggrund af

- Gruppeinterview med fire lærere (en fra hver af de deltagende skoler)
- Skriftlige evalueringer fra 224 elever
- Lærernes egne beskrivelser og evaluering af de gennemførte undervisningsforløb
- Konsulenters besøg i klasserne

### **Evalueringen viser:**

- at de erfaringer, som lærerne indhøstede med arbejdet med storylinemetoden, var så positive, at de godt kan bruges i andre sammenhænge
- at der er sket en vidensdeling på de enkelte skoler, gennem udstillinger og ved at forløbene er blevet lagt i en IT-baseret base, der er tilgængelig for kolleger
- at det var svært for lærerne at få hold på, hvad den enkelte elev mere præcist lærte

- at eleverne var meget glade for metoden, men det kunne være svært at følge med, hvis man havde været fraværende
- at de tre konsulentbesøg på hver skole var meget udbytterige og kvalificerede arbejdet med projekterne yderligere
- at deltagerne ønsker at mødes midtvejs i forløbet for at vidensdele og inspirere hinanden

**Konklusion:**

- Projektet har nu været i gang i tre år, hvilket det bærer præg af i positiv retning. Der er kommet en vis rutine på skolerne, og selv om lærerne undervejs er blevet skiftet ud, er projektet kendt på skolerne.
- Flytning af konsulenttimer fra afvikling af efteruddannelseskurser til besøg på skolerne har været meget vellykket.
- Mange lærere udtrykker, at deres opfattelse af lærerrollen har flyttet sig, da de undervejs i forløbet oplevede sig selv snarere som konsulenter end som egentlig undervisere.
- Vidensdelingen på de enkelte skoler har været mere i fokus i år fra projektgruppens side, og det virker som om også dette svære område har haft større succes i år, hvor især udstillinger på skolerne har været med til at synliggøre projektet.

**2003/04 – sidste år i projektet:**

Konklusionerne i evalueringen er naturligvis inddraget i planlægningen af næste års projekt, som vil dreje sig om, hvordan projektarbejde kan benyttes i forbindelse med undervisning i matematik og natur/teknik. Konsulenternes vejledning vil fortsat overvejende foregå på skolerne i samme omfang som i 2002/03. Derudover er der planlagt et opstartskursus primo september 2003, et midtvejsmøde ultimo januar 2004 og et evalueringsmøde ultimo marts 2004.