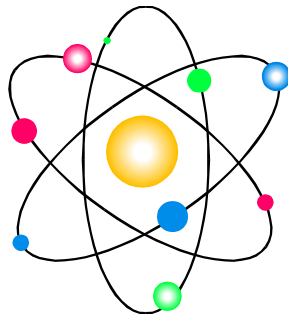


*Mat*  *nat*  
*verdensklasse*

# *Projeckt C*



*Matematik og natur/teknik*  
*i 5. og 6. klasse*

*Status for år 3 – 2002/03*

I projekt C - matematik og natur/teknik i 5. og 6. klasse - har i år 3 (2002/03) deltaget fire folkeskoler - to fra Frederiksberg og to fra København. I alt har 19 lærere fra de fire folkeskoler været tilmeldt projektet.

Projektet er to-årigt for de deltagende lærere. I skoleåret 2002/03 har lærere i fagene matematik og natur/teknik på 5. og 6. klassetrin deltaget. I skoleåret 2003/04, som er projektets sidste år, vil kun de nuværende lærerne på 5. klassetrin fortsætte.

I år har følgende konsulenter ligesom de tidligere år været tilknyttet projektet:

- Helene Sørensen og Søren Cruys, begge DPU, i Robolab
- Ole Goldbech, lektor på KDAS, i natur og teknik
- Lisser Rye Ejersbo og Michael Wahl Andersen, CVU-København/Nordsjælland, i matematik.

Målet for årets arbejde var, at alle skulle arbejde ud fra storyline-metoden, og at lærerne i natur/teknik skulle inddrage robolab i deres projekt.

Årets projekt blev igangsat med en fælles kursusgang i september måned for alle deltagerne. Projektets konsulenter gav oplæg af såvel teoretisk som praktisk karakter om storyline-metoden, og om metodens anvendelighed inden for fagene matematik og natur/teknik.

Senere i september 2002 gennemførtes et et-dags kursus i Robolab for nye lærere i projektet. Dette kursus blev efterfulgt af endnu et kursus, som var målrettet de deltagende lærere i faget natur/teknik.

Lærerne valgte efterfølgende emne for deres klasse at arbejde med. Blandt emnerne kan nævnes "En rejse", "Drømmebo" et projekt om familie, drømme, boligbyggeri mm, "Byggeri", "Indretning af superelevforretning".

Undervejs i forløbet har konsulenterne besøgt de enkelte skoler/klasser tre gange - i planlægningsfasen, i undervisningsforløbet og i evalueringsfasen. Der har været udtalt meget stor begejstring fra såvel konsulenter som deltagende lærere for disse besøg. Derfor vil næste års projekt rumme den samme mulighed for konsulent besøg på skolerne.

Der er gennemført mange gode og velbearbejdede undervisningsforløb, hvilket tydeligt kommer til udtryk i de beskrivelser, som deltagerne har skullet udarbejde. En enkelt skole har udelukkende arbejdet med matematik, hvorfor natur/teknik og robolab ikke er blevet inddraget. De øvrige skoler har på relevant vis inddraget robolab. Der er som i de tidligere år stadig mange strukturelle problemer med at anvende robolab, da det kan være svært, at få den nødvendige lokaleplads og samtidig få adgang til et tilstrækkeligt antal computere.

I foråret 2003 har været afholdt to fokusinterviews. Det ene interview omfattede matematik og det andet omfattede natur/teknik og robolab. Alle lærere udtrykker stor tilfredshed med projektet. Mange af matematiklærerne udtrykker, at de har oplevet sig selv i en anderledes lærerrolle end tidligere, hvor de under storyline-forløbet snarere har været konsulenter end undervisere.

Årets projekt afsluttedes med en fælles evalueringseftermiddag. Der blev udtalt stor tilfredshed med årets projektindhold. Der blev udtalt ønske om at deltagerne mødes midtvejs i forløbet for at udveksle erfaringer, hvilket der er taget højde for i planlægningen af projekt C i 2003/04.

Anne Nyholm  
24. april 2003

# Drømmebo-evaluering



Af

Mai Wedfall & Lasse Rye Rasmussen & Rikke Saron Pedersen Søndermarkskolen

5.A & 6.A

## Planlægningsfasen:

Med afsæt i efterårets kursusdage samt et vejledningsmøde med konsulenterne Lisser Rye Ejersbo og Ole Goldbech besluttede vi lærere i 5.A og 6.A at lave et stort fælles storylineforløb, hvor såvel natur/teknik som matematik skulle integreres.

Vores intention var at skabe en sammenhæng mellem Mat/Nat-projektets tre store uafhængige hovedgrene nemlig storyline-metoden, robotlab og et "naturvidenskabeligt virksomhedsprojekt". Et umiddelbart uoverskueligt mål præget af vores idealisme og ønsker om konstruktiv tværfaglighed, altså tværfaglighed for **faglighedens** skylds og **ikke** for tværfaglighedens egen skyld!

Storyline-pædagogikken blev vores redning og skabte alle tiders ramme om undervisningsforløbet. Elevernes naturlige motivation, undren og deres spørgende, nysgerrige tilgang til tilværelsen og alle dens fænomener var fra første sekund et vigtigt omdrejningspunkt at tage højde for i planlægningsfasen mht. plots, aktiviteter, eksperimenter, spørgsmål.

Vi ville skabe et narrativt grundlag, som vakte et følelsesmæssigt engagement hos eleverne. Hovedhistorien blev derfor "**Drømmebo**", der tog afsæt i familie, drømme, boligbyggeri m.m.



Som storyline-undervisere lagde vi stor vægt på at planlægge:

- Tiden (fortid, nutid, fremtid)
- Hovedblottet & underblottene ( historiens gang)
- Materialdannelsen ( faglige redskaber)
- Formaldannelsen ( samarbejde mht. gruppearbejde)

Foruden dette koncentrerede vi os om de af Lisser Rye Ejersbo præsenterede fokusområder:

- Narrativitet
- Numeralitet
- Æstetik
- Hands-on
- Eksistentielle
- Interpersonelle

Efter mange overvejelser lykkedes det os at få lavet en grundig og detaljeret undervisningsplan med inddelingen: uge, dag, lektion, aktivitet, materialer, spørgsmål og mål/rammer. Dette skyldtes, at vi så vidt muligt tilstræbte et overblik såvel på det praktiske, det pædagogiske som det faglige plan. Velvidende at efter de indledende og igangsættende punkter/plots udvikler storylinen sig afhængig af klassernes og vi læreres

beslutninger og overvejelser. Flexibiliteten og muligheden for ændringer var derfor særlig vigtig at have i baghovedet for, at forløbet ville blive en succes.

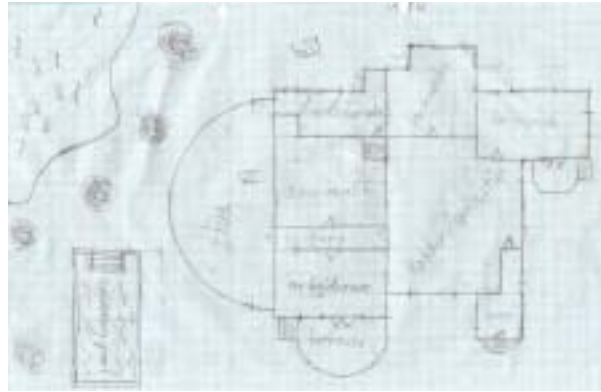
Intentionen med storylineprojektet var for os som lærere at skabe rum for, at eleverne, gennem mødet med det narrative univers, blev i stand til at få en bedre forståelse af selve den fysiske som den sociale verden, de lever i. Gennem en selvstændig og aktiv deltagelse ville eleverne tilegne sig fakta, færdigheder, indsigt og forståelse indenfor matematikken og naturvidenskaben. Det er jo netop i balancen mellem den teoretiske verden og praksiserfaringerne, at eleverne oplever den vigtige diskussion gennem egne "filosofiske" betragtninger og samtidig får greb om sine erkendelser!



### **Gennemførelsen:**

I uge 3, 4 og 5 tog 5.A og 6.A aktiv del i selve storylineforløbet. Eleverne havde i lang tid gået og glædet sig til projektstarten. De to klasser var derfor oprigtigt motiverede og nysgerrige allerede fra starten af undervisningsforløbet "*Drømmebo*".

Den første uge bestod indholdsmæssigt af en lærerstyret introduktion af storylineforløbet om "*Drømmebo*", hvor eleverne i "små familier" fik udleveret forskellige plots med konkrete faglige arbejdsområder. Indholdet i arbejdsområderne bestod primært af matematisk karakter, med fokus på målestoksforhold, budget, handelsregning, omkreds/areal, mm., i etableringen af de forskellige "familiers" byggegrunde samt husbyggeri.



I den anden uge tog undervisningen primært udgangspunkt i det konkrete husbyggeri samt konstrueringen/programmeringen af en ”RoboLabmaskine”, der skulle bruges til husbyggeriet på Bellisvej. I den sidste projektuge skulle elevgruppen indtegne hele grundarealet af deres fælles vej på karton, i det samme målestoksforhold som deres boliger samt fremstille konkret gadebelysning til Bellisvej. Som det kan ses på undervisningsplanen, var indholdet i de sidste to uger vekslende mellem matematisk og naturvidenskabelige karakter i form af gruppearbejde og problem- og produktorienterede opgaver.



Det afsluttende produkt for storylineforløbet bestod i, at de to klasser skulle lave en udstilling i skolens aula. Udstillingen bestod først og fremmest af en model af Bellisvej, men derudover udstillede de skitsetegninger, budgetplaner, RoboLabmaskiner samt de forskellige plots.

Positive erfaringer fra forløbet

- plottene var vedkommende og udfordrende og derved med til at skabe energi og indlevelse hos eleverne.

- eleverne oplevede ansvarsfølelse ved indkøb af byggematerialer og inventar til husbyggeriet.
- elevernes engagement og selvstændighed kom til udtryk i indretning og design af husbyggeriet
- eleverne fandt det spændende at anvende arkitektpap til husbyggeriet
- eleverne blev inspireret til at søge ny viden på egen hånd
- RoboLab var teknisk udfordrende og fik eleverne til at tænke og handle kreativt
- undervisningsplan/oversigt var med til at skabe overblik og struktur over forløbet

#### Negative erfaringer fra forløbet

- gruppedannelse i 6.kl. – forsøg med elevstyring måtte ændres til delvis lærerstyring pga. forskellig gruppedynamik i klassen
- RoboLab 6.kl – én gruppe/familie nåede det ikke pga. tidskrævende husbyggeri
- indførelse af ”Regne-kopiark” som et plot skabte frustration pga. manglende relevans for forløbet.
- mangel på RoboLab kasser (bedre koordinering)
- lokaleproblemer pga. skolens emnedage.
- 5. klasse havde problemer med nogle af de matematiske opgaver.

### Analyse:

Vi prioriterede projekt ”*Drømmebo*” højt i klasserne og brugte først tre emnedage og herefter ca. ti lektioner om ugen på projektet. Vi kunne desværre ikke være to lærere på klasserne i timerne, men arbejdede enkeltvis og afløste hinanden, så eleverne fik et kontinuerligt forløb. Det store timeforbrug gav eleverne en god mulighed for fordybelse, som ellers ofte bliver begrænset af en lektion på 45 minutter. At afløse hinanden gav en del dobbeltarbejde for lærerne, og vi brugte en del tid på at informere hinanden, hvilket vi kunne have undgået, hvis havde haft mulighed for at være to lærere på projektet hele tiden, det er ønskeligt i kommende MatNatprojekter.

Storylinemetoden har i nogen tilfælde virket begrænsende og meget styrende på eleverne. Det er en god metode til at ”styre”, hvad eleverne skal lære, og i hvilken retning/områder man ønsker, at eleverne skal tilegne sig ny viden.

Vi havde valgt ikke at lave alle plottene til forløbet på forhånd og lavede plot undervejs, der tog udgangspunkt i opståede problemfelter (ud fra elevernes undren), hvilket gjorde emnet vedkommende for eleverne og motiverede dem i arbejdet.



Med udgangspunkt i elevernes egne krav og ønsker valgte vi at introducere nyt fagligt stof i forløbet, selv om det ikke er anbefalet i storylinemetoden. Dette gik godt og gjorde forløbet dynamisk. Vi mener, at man godt kan introducere nyt fagligt stof i et storylineforløb, blot det gøres med omtanke, og at der er tid til, at lærerne kan følge op på det i den efterfølgende undervisning.

Eleverne udvekslede erfaringer på tværs af klasserne, hvilket var meget positivt, der var en stor interesse for, hvordan den anden klasse havde løst opgaverne i plottene. Dette var ikke på forhånd planlagt, men kom meget naturligt på elevernes initiativ. Havde det fysisk kunne lade sig gøre, ville det havde været en god ide at have haft alle eleverne i det samme lokale under projektet. Hvilket både ville hjælpe på lærersituationen og kunne give eleverne mulighed for at samarbejde på tværs af klasserne.



Undervisningsforløbet skilte sig ikke ud fra den normale undervisning i klasserne, som også til hverdag er meget projektorienteret. Projektet har været mere begrænsende i sin



form end især eleverne i 5. klasse har været vant til. Da metoden er meget modsat den projektarbejdsformen, som klassen har benyttet i deres arbejde med sundhedsfremmende skole.

Vi valgte, at Drømmebo skulle være et tværfagligt forløb mellem matematik og natur & teknik, med hovedvægten på matematik. Vi erfarede hurtigt at byggeriet tog meget lang tid, hvilket gjorde, at i 5. klasse kom natur & teknik til at fylde mindre end planlagt. I 6. klasse var der en bedre balance mellem fagene. Vi mener, at projektet blev overvejende formelt tværfagligt, og ikke som vi havde planlagt funktionelt tværfagligt.

Måden Robolab blev inddraget på i projektet var god, Robolab havde en funktion, som husrobot, og eleverne var meget glade for at arbejde med Robolab. Programmeringen var det største problem i Robolab, eleverne fandt hurtig selv en løsning ved at lave programmeringerne lineært, så virkede det bedre, og gjorde det nemt at arbejde med.



## **Evaluerings:**

Til vores store glæde og overraskelse nåede vi vores fastlagte mål og endda mere til. Den stramme planlægningsstruktur havde levet op til forventningerne om ikke at være en hæmsko men derimod en hjælp. Det lykkedes os stort set at *overholde* planen uden de store ændringer, det skal dog nævnes, at vi havde travlt, og indimellem var både lærere og elever stressede. Vi kan med stor tilfredshed se tilbage på et spændende forløb med en fin balance mellem proces og produkt. Storylinemetoden er efter vores opfattelse en arbejdsform der med sin vekslen mellem diskussioner, aktiviteter og problemløsningsstrategier lever op til adskillige af de ministerielle beskrevne målsætninger for såvel matematik som natur/teknik.

Såvel 5.A som 6.A er som nævnt vant til projektarbejdsformen, og vi var derfor ikke ude i de store omvæltninger mht. arbejdsform og rytme. Selve storyline-metoden mht. pædagogik og plots var dog nyt for begge klasser, men vakte stor begejstring og indlevelse. Elevernes glæde og tryghed ved denne arbejdsform skinnede tydeligt igennem.

Trods kompliceret opgaver med høje krav til matematisk færdighed indenfor såvel budget, areal, omkreds, størrelsesforhold/målestok, m.m. arbejdede grupperne ihærdigt eksperimenterende og navigerede fint gennem kaos til opnåelsen af rimelig forståelse.

Familierne/grupperne var gode til intern undervisningsdifferentiering. Dette var en stor hjælp for os lærere, da vi således kunne udnytte vores ressourcer mere optimalt. De kunne derfor bruges til vejledning, støtte til de enkelte grupper og et forkromet overblik.

Vi lærere havde fra projektets start besluttet, at evaluering skulle være et integreret element og ikke blot en afsluttende seance. Vi anvendte derfor forskellige evalueringsformer som løbende mundtlig evaluering, individuelt brevskriveri, fælles udstilling samt fælles klasseportefølje.



Projektet udmundede i en stor fælles udstilling i skolens aula. Såvel elever som lærere var særdeles tilfredse med udstillingen. Vi lærere synes, at det var en god afslutning på et fantastisk storylineforløb. Synligheden skabte stor interesse hos skolens øvrige elever og lærere, og vakte en sund stolthed hos vores elever.

For at bevare minderne og højdepunkterne fra storylinen valgte 6.A at lave en stor fælles portefølje, som indeholdte alle storylinens plots, familiernes/gruppernes familiebeskrivelse, budget og grundplanstegninger samt alverdens billeder fra forløbet og udstillingen.

# Indretning af ”superelevforretning”

- et tværfagligt projekt mellem matematik og natur/teknik gennemført i 5. og 6. klasse på Skolen ved Bülowsvej

## Temaforløbet

Klasserne får at vide at Frederiksberg Kommune har udskrevet en konkurrence om indretning af en superelevforretning på de frederiksbergske skoler. I grupper på 2-3 elever skal de udarbejde deres forslag til en superbutik. Til slut vil vi i klassen i fællesskab udvælge det forslag (præsenteret som planche) som skal gå videre. I vurderingen indgår vareudbud, priser, overskud og indretning.

Arbejdet forløber over 3 uger, 4 matematiktimer per uge

Tid	Overordnet ramme for timerne	Arbejdsforløbet
Dag 1 2 lekt.	<p>Temaet begyndes med en ”god historie”. Grupperne dannes, og udbudsmaterialet samt en skitse med mål på gymnastiksalen deles ud.</p> <p>Opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• I skal finde et navn til jeres butik.</li><li>• Find ud af hvad I vil sælge, fastsæt varesortiment.</li><li>• Arbejdet med at indrette butiksarealet skal påbegyndes.</li></ul> <p><b>Krav:</b> Der skal være en indgang, udgang, kasse, lager, samt vises hvor i butikken varerne er placeret.</p> <p>Overvej målestoksforhold.</p>	<p>Heftig debat om butiksnavn.</p> <p>Reklamer og aviser bladres igennem for at finde varer til butikken. Allerede nu skeles til priser og gode tilbud. Nogle vil købe ind til små lune retter og burgere – derfor vil de også indrette en lille køkkenafdeling i butikken. Nogle vil hjemme undersøge priser på varer de ikke kan finde i reklamerne.</p> <p>Det med målestoksforhold er svært. Vi tager et ophold og en fælles snak om målestoksforhold, en gruppe har fundet ud af at 1:100 er nemt at arbejde med og passer godt til et A-4 ark. Den løsning køber resten af grupperne.</p> <p>Et stort stykke foldet karton agerer mappe for den enkelte gruppe til at holde styr på reklamer, udklip, tegninger m.v.</p>

Dag 2 2 lekt.	<p>Grupperne forsætter arbejdet.</p> <p>Opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I skal blive færdige med at bestemme varesortimentet.</li> <li>• I skal finde alle indkøbspriser, samt fastsætte salgspriser på alle jeres varer i dag.</li> <li>• Jeres tegning over indretningen skal ligge færdig på millimeterpapir.</li> </ul>	<p>Salgspriser diskuteres. Nogle overvejer at lokke kunder i butikken ved at sælge enkelte varer under indkøbspris.</p> <p>Nogle vil ompakke småkager til småpakker – her viser sig at være mange penge at tjene.</p> <p>Andre fortæber sig i en diskussion om de skal have røde eller sorte lakridsstænger – eller begge dele.</p> <p>Tegningerne over grundplan og indretning bliver færdige (se eksempel – bilag 3)</p>
Dag 3 2 lekt.	<p>Opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I har ifølge udbudsmaterialet kr.25.000 til indkøb. I skal nu finde ud af hvor mange af de enkelte varer I vil købe. I skal helst bruge alle 25.000 kr.</li> <li>• Lav et regnskab, så I bl.a. kan se hvad jeres fortjeneste er på den enkelte vare, samt jeres samlede fortjeneste/overskud</li> </ul>	<p>Der tastes ivrigt på lommeregner ”...vi har så meget tilbage...” eller ”...vi har brugt...” og ”...nøj, det er svært at bruge alle pengene...”.</p> <p>Efter en halv time tager vi samlet en snak om regnskab. Der er mange bud, og til slut finder de fleste en fornuftig og overskuelig måde at opstille deres regnskab på.</p>
Dag 4 2 lekt.	<p>Opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regnskabet skal ligge færdig indskrevet. Prøv at regne jeres overskud ud i procent.</li> <li>• Påbegynd jeres planche med butiknavn, indretning/tegning, regnskab. Planchen må gerne indeholde en reklame for butikken eller en spot for et godt tilbud.</li> </ul>	<p>Regnskaberne gøres færdig– nogle har <i>meget</i> travlt. Ikke alle er med på det med procent – det tager vi gruppe for gruppe.</p> <p>Kreativiteten blomstrer – sjove tegninger og reklamer produceres. Ideer til rim og reklamespots til den mundtlige fremlæggelse tager form. En gruppe med en særlig god tegner, tegner for en anden gruppe mod at få deres stemme på dommens dag.</p>
Dag 5 2 lekt.	<p>Opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliv færdig med planchen</li> <li>• Øv fremlæggelsen. Hvad vil I fremhæve ved netop jeres butik. Specielle retter, priserne, sunde varer, gode tilbud... osv.</li> </ul>	<p>Man kan mærke at den afgørende deadline er nær, der er hektisk aktivitet. De mest nidkære får besked på at rubbe sig. Alle når i mål.</p>
Dag 6 2 lekt.	<p>Fremlæggelse af forslag</p>	<p>Vi taler om hvad der er vigtigt at få noget af vide om som modtager, og hvad man skal lægge vægt på i sin vurdering.</p> <p>Grupperne fremlægger, og efter afstemning kåres en værdig vinder.</p> <p>Vi fejrer med lidt sødt.</p>

Dag 7 2 lekt.	Vi taster regnskabet i et regneark.	Vi kender sum-funktionen, og genopfrisker og lærer nyt om formler. Vi lærer at kopiere formler. Alle synes det er smart. Nogle er fortørnede over at have regnet det hele på papir, når de nu kunne have brugt regnearket. Til sidst leger vi med lay-out og farver.
Dag 8 2 lekt.	Vi arbejder videre med regnskaberne i regnearket, med under konstant nye vilkår. Vi bruger arbejdskort), som gør at vi må ændre på priser, mængder osv., for at tallene stemmer på bundlinien.	Problemløsning. ”Hvis nu... så må vi købe færre af...” ”...hvor meget skal vi sætte prisen op...” osv. Det går op for mange, at regnearket er et rigtig godt værktøj, vel at mærke hvis formlerne er i orden. En gruppe havde ignoreret gennemgangen af formlerne, for at blive hurtig færdig med regnskabet. Straffen var hård – om igen.

Efterfølgende evaluerer vi, og alle synes det har været sjovt – specielt at de selv har måtte bestemme hvad de skulle sælge, indretningen osv. På spørgsmålet om de har lært noget, svarer flere at de har lært en masse om at lave et regnskab, og at de nu kan se hvad de kan bruge regnearket til. Flere fremhæver at de har fået meget ud af at arbejde i grupper.

### **Hvordan var mulighederne for undervisningsdifferentiering ?**

Undervisningsdifferentiering kan foregå på flere niveauer i dette temaforløb. Det altafgørende er at alle eleverne som udgangspunkt bliver stillet den samme opgave. Nogle vælger 15 varer til deres butik, og priser som er nemme at regne med. Andre medtager 25 varer delt op i undergrupper eller komponerer retter som kræver et større indkøb, sammenregning og division ud i et antal portioner. Nogle lægger prisen på en vare sammen 5 gange, andre vælger at gange. Eleverne begynder arbejdet der hvor de står, ud fra egne forudsætninger. Undervisningsdifferentieringen foregår i dialog og samspil med andre (lærere som elever), og flere grupper lærer af hinanden, ofte hurtigere end læreren kan opsnappe det. Gode ideer spredes som ringe i vandet.

Tegning efter målestoksforhold har nogle et bud på, og i fællesskab når vi en løsning. Nogle mestrer snirklede kringelkroge, andre har de grove linier med. Nogle kan det hele, andre når et skridt videre,

og igen er opgaven ens for alle, men forudsætninger og potentialer forskellige. Ligeledes med regnskabet – hvad vil vi vise? Hvor meget vi har brugt? Tjent? Hvor mange sodavand vi har købt?

Eleverne prøver selv og giver deres bud, og sammen taler vi om hvad der er hensigtsmæssigt at vise i et regnskab – eleverne deltager aktivt og påvirker hinanden i processen. Med eleverne som små lærere for hinanden frigives læreren til at komme rundt og støtte der hvor de enkelte står, og hvor der måtte være specielle behov.

Arbejdet med arbejdskortene giver også plads til en eventuel stor faglig spredning. Nogle arbejder med et eller to kort, andre når alle kort, men øvelsen er den samme for alle: Forhold dig til en problemstilling, prøv at løse den. Ligeledes er der hundredvis af måder at løse problemerne på.

Ikke alt i et sådant tema er nødvendigvis matematik, hvis vi skal være meget fagspecifikke, men det er en del af en helhed. Der er mange indgangsvinkler til temaet, muligheder for mange afstikkere,

alt sammen en motiverende faktor, med til at sikre elevernes aktive deltagelse og engagement, grundlaget for at en udvikling kan finde sted.

### **Konklusion**

Temaforløbet har været spændende at arbejde med, fordi det har givet mulighed for at se elevernes potentialer fra en anden vinkel. Det har været befriende at opleve elevernes kreativitet når rammerne er vide, og når der ikke er noget endeligt facit. De viser hvad de kan bruge deres tillærte kompetencer til, og videreudvikler dem. Rammerne er udstukket, og eleverne fylder selv matematikken på. Så er det om at gribe bolden, når et fagligt problem opstår, støtte, vejlede, lave et ”minikursus”, for derefter at sparke bolden i spil igen. Det kræver god planlægning og stram tøjleføring, når det nogle gange synes kaotisk – men det er en del af processen – pludselig samles de løse ender. Nogle vil måske hævde at man bruger uforholdsmæssig meget tid på et sådant forløb, med ringe matematikudbytte, men det er en nødvendig måde at tænke matematik på, fordi matematikken indgår i en større sammenhæng, en sammenhæng som eleverne er nødt til at øve sig i for at forstå at matematikken har noget med verden udenfor at gøre. Vi vil derfor klart anbefale at arbejde tematisk-projektorienteret også i matematik, gerne et par gange om året eller mere.

Anders Juhl, Helle Jakobsen og Lars-Ole Ebbesen  
Skolen ved Bülowvej

## **Teknikken i et supermarked**

- et projekt hvor ROBO-LAB indgår i faget natur/teknik gennemført i 5. klasse på Skolen ved Bülowvej

### **Planlægningsfasen:**

Selve planlægningen blev foretaget ud fra KIF-stjernen (status-kvalitetskriterier-Mål – Handleplan – Evaluering).

Eleverne blev introduceret for emnet ”teknikken i et supermarked” i samtaleform og for at afdække hvad de vidste lavedes en ”brainstorm” v. hj. af stickers, hvor de noterede alt, hvad de kunne komme i tanke om vedr. teknik i et supermarked. Derefter sorteredes deres stickers i følgende områder i et supermarked : Indgang , vareopbevaring ,kasseområde og diverse. En opdeling som eleverne selv kom frem til. En kort begrundelse eller beskrivelse fulgte med sorteringen/placeringen. Derved skaffedes et overblik over hvad emnet kunne indeholde. Eleverne blev opfordret til at ”holde øjnene åbne” når de kom i supermarked igen. De kunne så eventuelt bidrage med yderligere informationer ved det videre arbejde.

### **Gennemførelsen:**

Som ovenfor nævnt arbejdedes ud fra sorteringen af stickers i de valgte områder, hvor efter mulighederne for at bygge modeller i LEGO blev undersøgt. Eleverne valgte at lave modeller fra Indgangsområdet (svingdør/døråbner) og fra kasseområdet (kassebånd). Der blev også forsøgt at lave modeller af flaskeautomater.

Arbejdet foregik i grupper (2 og 2) og ved hjælp af LEGOTEKNIK I og II. I løbet af byggefasen viste det sig at det var nødvendigt at vise en del elever principperne i lego-byggeri og hvordan de enkelte komponenter kunne sættes sammen. Efterhånden som modellerne tog form og blev færdige monteredes motor på og prøvekørsel foretaget. Her blev problemer med hastighed og start og stop meget tdelige. TEKNIK II –motorerne kunne ikke varieres i hastighed.

En mulig løsning var at se på gearing. Så blev der tilbudt et lille kursus i gearing for at afdække om hastighed kunne varieres ad den vej. Det lykkedes kun tildels, da gear-enheden for at fungere gjorde konstruktionen mere kompliseret. ROBO-LAB blev introduceret som en mulighed for via et

program at kunne styre både hastighed og stop/start på en mere nuanceret måde. De næste gange arbejdede vi med ROBO-LAB programmering i EDB-lokalet. I første omgang med 8 elever, hvor resten arbejdede med et SIGMA-program om en købmandsforretning. Af forskellige årsager må resten af klassen den følgende gang få en samlet præsentation af programmeringsprincipperne i ROBO-LAB. Sidste fase at programmere motorer til brug for svingdør og kassebånd kom til at foregå som en samlet demonstration for hele klassen.

Emnet afsluttedes med besvarelse af et evalueringsskema lavet på baggrund af spørgeskemaskabelon hentet i evalueringsredskaberne i KIF.

### **Analyse:**

Den første fase med ideopsamling forløb som forventet med stor aktivitet. Ved modelbyggeri blev jeg overrasket over hvor mange problemer af praktisk art i forbindelse med byggeri med LEGO der opstod. Disse elever har ikke leget ret meget med LEGO. Da jeg lige havde overtaget klassen var jeg spændt på hvordan de arbejdede sammen, men det overraskede mig ikke at der kun blev dannet pige/pige og dreng/dreng – grupper.

### **Evaluering:**

Jeg nåede ikke helt det mål jeg havde sat mig og jeg blev nødt til at afslutte projektet på grund af at motivationen og interessen dalede kraftigt.

Elev-evalueringsskemaet viste at et flertal af eleverne mente at de havde lært noget de ikke vidste i forvejen om teknik, et flertal mente at det var lærerigt at arbejde konkret og gerne med computer. Et flertal var ikke helt tilfreds med arbejdsklimaet/støjen. Et lilleflertal mente at de gerne ville arbejde med ROBO-lab igen, men denne gang i længere tid.

Jeg oplever at adgangen til EDB-lokale og pladsen på gulvet i vores lokale er en hemsko for det reelle udbytte af arbejdet med ROBO-LAB. Antallet af materialekasser og opbevaringen og ikke mindst reservation af lokale og materiale sætter nogle tydelige begrænsninger for aktiviteten.

Jeg oplever ligeledes at det i mit tilfælde er for besværligt rent skemamæssigt at kunne arbejde med mindre grupper og det giver også problemer for det fulde udbytte hos eleverne.

Dreng/pige-problematikken har delvist spillet en rolle for interesse og udbytte.

Knud Hansen  
Skolen ved Bülowvej

## **Byggeri**

**- et tværfagligt projekt mellem matematik og Robolab**

**gennemført i 6. klasse på Rødkilde Skole**

### **Planlægningsfasen:**

Temaet for forløbet var byggeri, hvor robolab og begrebet målestoksforhold skulle indgå. Temaet var valgt ud fra at Rødkilde skole er i gang med en udvidelsesproces, hvilket betyder at en stor del af skolen er en byggeplads, så emnet er dermed en del af elevernes hverdag.

#### Første del af planlægningen (før vi startede op med eleverne)

Det vi skal bygge i robolab skal være maskiner fra byggepladsen og de modeller, vi skal bygge af skolen, skal passe i målestoksforhold.

Robolab var indlagt som opstart til emnet, da ingen af eleverne på 6. klassetrin havde stiftet bekendtskab med robolab før. Første trin var at give eleverne nogle tekniske færdigheder i at bygge og programmere i robolab.

Den først introduktion til robolab, var derfor meget basal

- Hvordan bruger vi kasserne?
- Hvad er der i hver kasse, hvordan ligger det? Det hele skal ligge på samme måde igen når timen er slut! (Da en anden klasse skal bruge dem efterfølgende)
- Eleverne arbejder sammen to og to – de bruger den samme kasse fra gang til gang!
- De første øvelser går ud på at lave stabile konstruktioner – hvordan kan vi bygge noget der kan holde?
- Elevernes opgave er meget enkelt at bygge en bil – der skal være to motorer, der er tilsluttet henholdsvis udgang A og B og på motorerne sættes hjul. Deres bil skal kunne køre – og den må meget gerne være fantasifuld; den skal bare vigtigst af alt være stabil!!
- Mens der bygges, introduceres eleverne i små grupper til selve programmeringsdelen

### Næste forløb

De skal bare lave en simpel bil, og bruge tiden på at programmere

- Hvordan programmerer man?
- Hvad kan man indstille på?
  - ✓ Motor
  - ✓ Styrke
  - ✓ Lampe
  - ✓ Tid
  - ✓ ....

Når vi har lært at bruge robolab, kigger vi på byggepladsen

Vi betragter den oppefra, laver tegninger af, hvor der arbejdes med hvad ect...

Sideløbende skulle der bruges nogle lektioner på begrebet målestoksforhold og perspektivtegning.

Dernæst var målet at kombinere målestoksforhold med i praksis at bygge modeller af skolen op i pap og få robolab-maskinerne til at fungere i forhold til modellerne. Samt få eleverne til at overveje, hvilket målestoksforhold skolen skulle bygges op i.

### **Gennemførelsen:**

Hurtigt i forløbet oplevede vi, at det var en dårlig ide at køre et parallelt forløb med robolab tre klasser samtidig, da eleverne ikke fik så meget udbytte af en dobbelt lektion, når de skulle skille deres modeller ad efter hvert modul, så kasserne stod klar til de næste klasser. De skulle derfor



bruge uforholdsmæssigt meget tid på at bygge en simpel model, for at nå at programmere, og der var svært for dem at tage deres erfaringer med til næste gang, da det de byggede ikke nødvendigvis var det samme som sidst.

Derudover havde vi nogle tekniske problemer med bl.a. batterierne til robotlab, og for få computere til rådighed.

Men eleverne var på trods af ovenstående problematikker meget glade for at bygge med robotlab.

Jeg valgte dog at afslutte robotlab og i stedet bruge tid på fordybelse i modelbyggeri og målestoksforhold.

### Oplæg

Som oplæg til denne del fortalte vi eleverne, at der var kommet et brev fra kommunen, hvor borgmester S. Vindel havde opdaget, at der om et par år ville være mangel på ældreboliger og ikke så mange skoleelever. Dette kunne eventuelt løses ved at bygge nogle skoler om til ældreboliger. Rødkilde skole var blevet valgt ud, da de nye tilbygninger nemt kunne ændres til ældreboliger. Hvis Rødkilde skole blev valgt ud, ville det betyde at eleverne skulle fordeles ud på naboskolerne.

Da vi nu tilfældigvis beskæftigede med byggeri, havde jeg henvendt mig til borgmesteren og inviteret ham ud på skolen, så han kunne møde de elever, der ville blive berørt. Eleverne blev nu opfordret til at bygge modeller af skolen, lave perspektivtegninger og komme med alle de gode ideer, de kunne komme på til, hvorfor skolen skulle forblive skole.

Klassen blev inddelt i tre arkitektgrupper, der fik hver sin del af skolen.

Først var der en masse praktisk målearbejde og optegnelser af skolen. Derefter kiggede vi på modeller af skolen. (På grund af ombygningen står der nogle rigtige modeller af skolen i størrelsesforholdet 1:100 fremme på skolen).

I klassen tog vi en diskussion om, hvilket målestoksforhold vi skulle bygge vores modeller op i og blev enige om, at 1:50 var et godt valg, da eleverne gerne ville have, at deres modeller blev større end skolens modeller. Det var desuden et lærerkrav, at det ikke skulle være samme størrelsesforhold som skolens model.

Eleverne fik efterfølgende udleveret arkitekttegninger af skolen. Med dem kunne de kontrollere deres egne mål. Det vanskelige her bestod i at jonglere rundt mellem de forskellige målestoksforhold, som var en meget vanskelig øvelse. For de matematik svage elever havde det meget stor betydning, at vi havde været ude i praksis og måle skolen op. Det gjorde øvelsen lidt mere konkret.

For de matematik fagligt stærke elever var der i denne periode mange flere udfordringer end de ellers møder i matematikbogen. De lærte at jonglere rundt imellem mange forskellige målestoksforhold, da de forskellige arkitekttegninger vi havde fået, ikke var i det samme størrelsesforhold.

Derudover skulle vi løse at:

- ✓ Rødkilde skole ligger på en bakke.
- ✓ Hvordan vi kunne vise hvilket materiale skolen var bygget i?
- ✓ Hvordan målte vi højder?

Sideløbende fik vi mange snakke om, hvad der var godt ved skolen, deres klasselokaler, hvad der kunne gøres bedre, hvad de kunne tænke sig anderledes, hvad der skulle ændres, hvis skolen skulle laves om, ect.

En sidegevinst var desuden at eleverne i deres bekymring for deres skole, undersøgt hvem der var borgmester i Kbh.'s kommune og ikke støttet på S. Vindel nogen steder.

Afslutningsvis fik vi én som eleverne ikke kendte til at optræde som S. Vindel – og for ham præsenterede de så alle deres argumenter. Han måtte for troværdighedens skyld undskylde, at han fejlagtigt var blevet forvekslet med borgmesteren, men at han var ansat i byggeteknisk afdeling i Kbh.'s kommune og det var ham, der lavede research på hvilke skoler, der var egnet til at ændre til ældreboliger.

Præsentationen blev derfor meget god og med mange engagerede elever, der havde mange gode og seriøse argumenter.

### **Analyse:**

I praksis brugte vi 4 uger på forløbet med modelbyggeriet, hvor alle matematik og natur/teknik timerne blev inddraget. Jeg valgte, at der skulle være god tid til fordybelse, da målestoksforhold er et svært stof for mange, men på trods af de mange timer til projektet, kunne det sagtens have båret flere timer, måske med en udvidelse af projektet, hvor der kunne inddrages en budgetdel på, hvor meget en ombygning til ældrebolig ville koste.

Elevernes engagement var stort, da historien tog udgangspunkt i deres skolehverdag. Hvis dette var virkelighed, kunne det få alvorlige konsekvenser for dem.

Da historien var i gang, blev min rolle meget konsulent præget og praktisk. De forskellige grupper havde forskellige behov på grund af bygningernes forskellige karakter.

Mange, der ellers ikke viser det store engagement, når der står matematik på skemaet, kastede sig uden at knytte sig til matematikopgaverne, der fulgte med, bl.a. fordi det ikke blev kaldt matematik.

### **Evaluerings:**

I forhold til at komme omkring begrebet målestoksforhold, nåede jeg mine mål. De fleste fik en fornemmelse af at 1:50 giver en større bygning end 1:100, og ved at et større tal bagerst giver en mindre model eller tegning. Dette var en af årsagerne til, at de ikke måtte bygge i samme forhold som skolens model, da vi afslutningsvis udstillede deres modeller ved siden af ”de rigtige arkitekt byggede modeller i størrelsesforholdet 1:100”, og det her bliver meget tydeligt at deres bygninger er større og de er som nævnt bygget i 1:50.

Det var godt at fordybe sig i et lille område og arbejde både teoretisk og konkret.

I forhold til Robolab, nåede jeg ikke mine mål. Det var ikke optimale forhold, vi havde valgt at arbejde under. At køre et parallelt forløb med robolab tre klasser samtidig gør, at eleverne ikke får så meget udbytte af en dobbelt lektion, når de skal skille deres modeller ad efter hvert modul, så kasserne kan stå klar til de næste klasser. Derudover havde vi nogle tekniske problemer med batterier og computere.

I det store hele har jeg været glad for at arbejde med projekterne, da det har givet et positivt input for alle eleverne i fagene matematik og natur/teknik.

Dorte Pilegård Rasmussen  
Rødkilde Skole

# Rapportering om et uv-forløb i 5. klasse med brug af ROBOLAB på Rødkilde Skole

## Baggrund

Selve undervisningsforløbet indgår i det overordnede *projekt naturfag i verdensklasse*, men beskrivelsen af Robolab-forløbet er tænkt som erfaringsudveksling omkring brugen af Robolab i skolen.

## Lærerforudsætning

Én-dagskursus + 1 Robolab kasse med hjem en weekend. Man kan udmærket lære sig at bruge Robolab ved selvstudium, men det er bare meget lettere med personlig vejledning/hjælp. Mere herom under afsnittet **vidensspredning**.

## Undervisningsforløbet

Tanken var at lade det intelligente lego indgå som en del af et forløb omkring byggeriet på Rødkilde Skole.

## Formål

At give eleverne elementær viden om byggeprocesser  
Skærpe nysgerrigheden overfor nybyggeri når de støder på det  
Erfaringer med grundplanstegninger, mål og målestok.  
Prøve og forstå grundlæggende programmering

## Hovedlinierne i undervisningsforløbet

### Arbejdet med skolens byggeri

- Klassesamtale om byggeri og materialer, ud fra eleverne egne erfaringer.
- Samtale om skolens pågående byggeri: placering, processer, maskiner og materialer, ud fra elevernes (manglende) iagttagelser
- Iagttagelsestur rundt om hele skolen
- Opgave: tegn skolen set fra fugleperspektiv (med mulighed for at gå ud og iagttage igen, når det viste sig, at de ikke kunne huske noget fra turen skolen rundt)
- Opgave: navngive bygningerne på en "rigtig" byggetegning
- Opgave: måle bygningerne og sætte tallene ind på byggetegningen
- 

### Arbejdet med Robolab

- kort instruktion og derefter egne eksperimenter (fri leg)
- udvikle konstruktionerne så de benyttede flere af materialets muligheder
- lave nye konstruktioner der kunne løse en bunden opgave: efterligne processen hvor lastbiler, gummiged og kraner bruges i skolebyggeriet til at transportere og placere store moduler, - *køre, hejse, løfte og dreje*
- alle robotterne arbejder sammen om transporten af et byggemodul

## Organisering og rammer

### Tidsplan

Første del, som omhandler byggeri og plantegninger, forgik i N/T-timerne over ca. 4 x 2 timer.

Anden del, som er Robolabdelen, blev fordelt på to dage hver uge, med 3 timer pr. gang, gennem 3 uger. De første par gange var vi to lærere, hvilket var fint mht. det praktiske: hente nye batterier, finde erstatninger for defekte computere, og den slags. Så snart vi var kommet bedre i gang, var der ikke brug for 2 lærere.

Tredje del, som ikke var med i den oprindelige plan, er sortering og reetablering af de enkelte Robolabkasser. Denne del er endnu ikke afsluttet, men har foreløbig taget 6 lektioner !

### Organiseringen

Den største del af tiden har eleverne arbejdet i selvvalgte grupper på ml. 2 og 4. I praksis indebar det i de fleste tilfælde en naturlig niveau-delning, som betød at næsten alle var aktive og ikke afgav initiativet til nogle andre i gruppen.

### Læringsstil

Arbejdet med første del var en blanding af samtale, udendørs målinger og undersøgelser, skriftligt arbejde.

Anden del var afprøvning af bygge- og programmeringsideer.

Samlet set kan man sige, at der har været god mulighed for den enkelte, til at gøre tingene på sin egen måde: bevæge sig, sidde og tænke og tegne, forklare og lytte, prøve eller tænke sig frem.

### Lærerrollen

Første del af forløbet har været ganske traditionel, men i Robolabdelen har jeg mere været vejleder, og det har helt sikkert været en fornøjelse. Arbejdet har primært været at få hardwaren til at fungere, hjælpe med problemer i grupperne og gi' nogle gode fiduser til videreudvikling.

### Evaluering

Vi evaluerede projektet fælles i klassen, helt overordnet var der stor tilfredshed med Robolabdelen, men også enighed om, at de ikke rigtig gad længere. Som forklaring på hvorfor det havde været godt, sagde en pige: "det er sjovere ikke bare at skulle sidde og lave noget i bogen".

"Hvordan forklarede I jeres ideer til hinanden,  
- altså overtalte de andre til jeres ide ?"

Dette aspekt af Robolabbyggeriet synes jeg selv er ret interessant. Svarene fordelte sig på: "Jeg viste hvordan det skulle bygges", "jeg byggede det selv", "jeg fortalte hvordan det skulle være".

Mht. sammenhængen mellem projektets første del med byggeri og tegninger, og så Robolabdelen, var det elevernes klare svar, at de to forløb ikke havde noget med hinanden at gøre ! ”*Havde det vi lavede med Robolab noget med byggeriet på skolen at gøre ?*”. Hertil svarede eleverne JA.

Hertil kom forskellige udsagn om irritationsmomenter, så som at tingene hele tiden gik i stykker, at bilen blev omprogrammeret (stod for tæt på når de at sendte fra RCX'en).

Interessant nok, mente langt størsteparten af eleverne, at det sjoveste havde været at lave kraner, hvilket var faktisk var en bunden opgave, i modsætning til starten hvor de selv fik lov at lave hvad de ville. Forklaringen *kunne* være den, at de på det tidspunkt i forløbet magtede nogle mere spændende og stabile konstruktioner.

## Målindfrielse ?

*At give eleverne elementær viden om byggeprocesser*

jeg har ikke ligefrem stillet kontrolspørgsmål for at se hvor meget de har lært, men det er næppe særlig meget. Vi skulle nok selv ha' bygget lidt og besøgt en byggeplads, hvis det for alvor skulle være opfyldt

*Skærpe nysgerrigheden overfor nybyggeri når de støder på det det er ikke rigtig til at evaluere på*

*Erfaringer med grundplanstegninger, mål og målestok*  
jo de har gjort sig erfaringer, og de har også lære noget af det.

*Prøve og forstå grundlæggende programmering*

Alle elver siger at de har programmeret, enkelte har dog mest været muse-førere. Dette formål ser jeg faktisk som opfyldt for 17 ud af 19 elever !

## Vidensdeling

Som nævnt tidligere, er det lettest at komme i gang med Robolab, hvis man får personlig vejledning. For sprede og videregive erfaringerne med Robolab, og desuden få gavn af de kasser vi har købt, er det oplagt at:

- Fortælle om nat.fag i v-klasse på et pæd.råd-møde
- Fremlægge det aktuelle projekt på et afdelingsmøde (4.-5.-6. kl.trin)
  - Ditto på overdragelsesmøder efter fagfordelingen, så kommende 5. klasser kan lægge det ind i deres årsplan. Den Robolab-kyndige lærer kunne evt. være med til at planlægge og igangsætte, hvis man har en fleksibel tilrettelæggelse.
- 

## Afsluttende praktiske kommentarer

**Sørg for** at have 1 kasse til hver gruppe + 3 ekstra kasser. På den måde kan konstruktionerne udvides med flere motorer mv., og hvis en elev går solo i en gruppe, (med god grund), kan de øvrige lave deres egen konstruktion

**Batterier ?** Det kan hurtigt blive dyrt i batterier, findes der genopladelige på 1,5 v. ?

**Computere ?** Det viste sig at være for besværligt at slæbe bærbare med til hver gruppe, der var for mange problemer med RCX-tårnene og computere. Vi sluttede med to stationære, det gav noget ekstra programmering, men det havde læreren ikke noget imod.

**Slutsortering.** Det har foreløbig taget 6 timer, og vi er ikke færdige. Jeg har valgt at gøre det til et undervisningsmæssigt indhold i sig selv, at: *tælle, rubricere, sortere, organisere*  
Én måde at gøre det på, er at lave en A-3 kopi af arket med kassens indhold. Så kan den gruppe der har haft kassen (husk at skrive elevnavne på kasserne fra start) tælle alle dimser op, og notere hvor mange de evt. mangler af hver. Til slut tager man alle de manglende ting fra en af ekstra-kasserne, som altså bliver supplements-kasse.

Niels Toldam  
Rødkilde Skole

## Beskrivelse af et undervisningsforløb i 6. klasse med ROBOLAB på Rødkilde Skole

### Planlægningsfasen:

Ud fra 2 kursusdage på DPU – leg og læring med Robolab, som var mit første møde med Robolab, forsøgte jeg at overføre hvad vi havde lært.

- Stabile konstruktioner.
- Programmering i Pilot og Inventor.

Oplægget var : Forsøg jer frem i grupperne med at bygge en bil/ting der kan køre vha. motorerne.

Når I har fundet en foretrukket konstruktion, der skal være en byggepladsmaskine a la skolens byggeplads, skal I derefter prøve at programmere den til at udføre en bestemt opgave.

Tidsplan: 3 dobbeltlektioner pr. uge fra uge 2-6

### Gennemførelsen:

Der blev gået til sagen med stor iver og arbejdsglæde, al den tid der var fri leg.  
Dog var der meget, forståelig, brokkeri over at ”tingen” skulle skilles ad og lægges i kassen hver gang (se eva.)  
Arbejdsglæden forsvandt lidt, eller førte til specialarbejde, da kravene om at gentage samme konstruktion og påbegynde programmering blev større.

- Nogle byggede, andre programmerede og nogle sorterede klodser eller faldt fra.
- Et stort problem var for få computere og ”døde” batterier, der findes ikke genopladelige 1,5 volts batterier (5\*1,2 volt er bare ikke nok power!!)

### Evaluering:

Vi nåede næsten målet.

Alle lærte at forstå opgaven og løse den HVIS:

Som eleverne sagde, at der havde været tid nok, computere til alle grupperne, gode batterier og konstruktionen ikke skulle skilles ad hver gang.

#### Advarsel 1 :

Arbejd aldrig sideløbende med flere klasser.

Vi var 3 6.klasser, hvilket betød at "tingen" skulle pakkes sammen hver gang.

Tidsrøvende og demotiverende.

#### Advarsel 2 :

Arbejd ikke over for stort et tidsrum.

4 lektioners blokke, eller hver dag 2 lektioner, så starter man ikke forfra hver gang, og de dyrt indkøbte batterier holder forløbet ud.

#### Advarsel 3 :

Sørg for at computerne kan "snakke" med IR-tårnet, ind- og udportene skal virke og der skal ikke være ventetid på computerne.

Bortset fra frustrationerne(elever og lærer), var der stor tilfredshed med forløbet.

Da først eleverne havde fundet deres byggepladsmaskine og dens funktion på pladsen, var der stor lyst til at arbejde videre og få den til at fungere.

Jeg har "lovet", at finde en dag i foråret, hvor vi arbejder en hel dag 4-6 timer og gør det færdigt.

3 grupper ad gangen udfører 3 sammenhængende opgaver.

Det er stort set på plads. Kun tiden mangler.

#### Udpluk fra elevlogbøger:

- I dag har vi lavet en ny robot. Den skal vi bruge til byggepladsen. Det gik ok, men det er lidt irriterende for vi nåede kun at bygge den, så skulle den skilles ad.

- Lave et program selv og programmere vores robot som kan bære/løfte klodserne til byggepladsen. Frem i 6 sek. imens en lampe lyser. Dreje til venstre og køre 6 sek.

- Vores bil skal bruges til at feje byggepladsen og tjekke de andre maskiner.

- I dag skal vi programmere, og hvis vi ikke kan få en computer, så bygger vi videre på robotten/Hugo.

- Program: 4 sek. frem, dreje til venstre, køre frem i 4 sek., aflevere det den har med, dreje hele vejen rundt, køre 4 sek., dreje til højre og køre 4 sek. dreje hele vejen rundt og køre i 4 sek.

- Da jeg så det tænkte jeg, hvor barnligt, men da jeg så at der var en motor tænkte jeg Yes!, fordi jeg har prøvet det inde hos Jonas. Det er kedeligt fordi vi skal hele tiden pakke det sammen.

Palle Ib Larsen  
Rødkilde Skole

# En rejse

## - et matematikprojekt i 5. klasse på Amager Fælled Skole

### Planlægningsfasen :

Inspireret af indholdet af første kursusgang besluttede vi, at vi ville lave et tilsvarende forløb i 5. klasserne. Emnet var ligeledes ”En rejse”. Emnet passede perfekt på vores 5. klassetrin, da det kunne dække flere temaer i matematikbogen. I planlægningsforløbet blev vi også inspireret af bogen ”Tal med familien”, som er et supplerende materiale til vores bogsystem ”Matematiktak”.

De specifikke arbejdsområder fremgår af **Bilag B**. De arbejdsområder, som børnene ikke var bekendt med i forvejen, lærte de undervejs.

Det faglige mål med forløbet var, at eleverne skulle lære at forstå og anvende matematikken i problemstillinger, som de kunne møde i det virkelige liv.

Det pædagogiske mål var, at eleverne udviklede deres evner m.h.t. at arbejde i grupper, således at de fik brugt deres stærke sider og fik støtte omkring deres svagere sider.

Netop fordi storyline-emnet passede så godt ind i vores undervisningsplan i 5. klasse, behøvede det ikke nogen speciel forberedelse, men kunne uden videre glide ind som en naturlig del af undervisningen. Det var vel nærmest formen, der især var anderledes.

Inden forløbet fik eleverne et mundtligt oplæg om Storyline samtidig med, at forældrene fik et informationsbrev om Storyline-arbejdsformen – se **Bilag A**. Desuden dannede lærerne i samarbejde med klasselærerne de forskellige grupper/familier. Hver klasse havde 3-4 familier med 3-5 medlemmer.

### Gennemførelsen:

Vores undervisningsforløb blev gennemført stort set efter planen. Vi mødte undervejs nogle småproblemer i forbindelse med brug af bilagene, men de var ikke større, end at de kunne tilpasses undervejs. Vores største problem var, at den tid, vi havde afsat til projektet, var for kort. Vi havde afsat 20 timer. I to af klasserne var der mulighed for at ”flexe” med nogle andre timer, således at der blev brugt 25 timer, hvilket viste sig at være passende.

### Analyse:

De fysiske rammer: Vi sørgede for, at der til hver familie var et stort stykke opslagstavle, hvor de kunne hænge deres portefolier. Familierne fik hver deres gruppebord. Ud over dette var der nogle arbejdsborde med de nødvendige materialer.

Vores rolle under forløbet har i højere grad været af konsulentagtig karakter.

Hele projektet er forberedt fælles. Under forberedelsen har vi holdt flere møder med Michael Wahl Andersen. Desuden har vi individuelt forberedt os til de enkelte lektioner samt holdt et ugentligt evalueringsmøde.

Vi brænder for vores fag, og vi brænder for vore elever, så vores inspiration og motivation af eleverne har forhåbentlig været lige så god i dette projekt som i vores daglige undervisning.....

Vi har naturligvis været meget bevidste om vores måde at formulere os på – både skriftligt og mundtligt - således at det blev eleverne, der var problemløserne, og ikke os.

Med hensyn til forberedelsen af Storyline-forløbet har **al** vores forberedelse været fælles, da vi skulle køre nøjagtig det samme forløb i 3 klasser.



Lærerne har skrevet logbog efter hver undervisningslektion. Her har vi noteret, hvad vi har nået ”i dag”, hvordan grupperne har fungeret, og om vi har nået de faglige mål, vi havde sat os.

Eleverne skrev logbog efter hver uge. De noterede her, hvad de havde lært, hvordan de havde samarbejdet og arbejdet i grupperne, og hvad de havde syntes om det. Eleverne skulle hver uge tegne en Smiley for deres mening om forløbet.



### **Evaluering:**

Vi mener, vi nåede vores mål. En af årsagerne har været, at emnet vakte interesse og havde stor relevans for eleverne. Ud over de rent faglige ting i matematik har eleverne fået en større begrebsverden og har gennemgået en modningsproces i forhold til forståelsen af det samfund, de lever i.

Vi synes, det har været et spændende og inspirerende projekt at deltage i. Storylinens arbejdsform er absolut anvendelig i matematik, dog ikke som den eneste arbejdsform, og vi overvejer at lave nye forløb i matematik. Eleverne har været meget begejstrede og motiverede i hele forløbet; det har været vedkommende og handlet om dem selv. Mange har udtrykt ønske om et nyt forløb!!!

Helle Dideriksen,  
Ulla Gren,  
Anne Olsen

# Storyline

## i

### matematikundervisningen

Som vi tidligere har beskrevet i årsplanerne, er problemløsning en vigtig del af matematikundervisningen. Ved **problemløsning** forstås en tredelt kompetence, der **gør eleven i stand til**

- \* at forstå og stille spørgsmål til et givent problem
- \* at udarbejde og udføre en plan for løsning af problemet
- \* at se tilbage og vurdere resultat og proces.

**Grunden til**, at der skal arbejdes med **problemløsning i matematik**, er,

- \* at eleverne skal kunne gennemskue processer og ikke blive snydt i hverdagsliv og samfundsliv
- \* at eleverne som fulgyldige deltagere i demokratiske processer skal kunne forstå og påvirke den øgede anvendelse af matematik
- \* at eleverne kan udvikle tanker, ideer, selvværd og kreativitet
- \* at eleverne skal kunne planlægge, opdage sammenhænge og skaffe sig et beredskab i forhold til hverdagsituationer
- \* og at eleverne skal kunne se matematikken i problemstillinger og derigennem lære matematisk modellering.

En af metoderne til at lære eleverne problemløsning er **storyline-metoden**.

Metoden går ud på, at **en historie er rammen om emnet**, således at eleverne drager følelser med ind i arbejdet. Rammerne laves af læreren, men indholdet skabes af eleverne undervejs i historien.

**Forløbet skal indeholde følgende aspekter:**

- \* tal og logik skal indgå
- \* det, eleverne laver, skal være æstetisk
- \* der skal være en praktisk dimension
- \* det skal være vedkommende for eleven
- \* og endelig skal der samarbejdes.

Efter storyline-forløbet **evaluerer** lærere og elever på forløbets **faglige indhold** samt **arbejdsprocessen**.

(Kilder: Lisser Rye Ejersbo samt Michael Wahl Andersen, DPU).

**Bilag B**

- fortsættes side 2 →

Storyline-punkt	Nøgle-spørgsmål	Aktivitet	Organisation	Materialer	Produkt	Faglige intentioner i matematik
<b>1. Intro</b>	En rejse	Introduktion af storyline	Klasseundervisn.			
<b>2. Familie-intro</b>	Hvad er en familie? Hvilke typer familier findes der?	Diskussion CPR-nr.-intro	I grupperne Klasseundervisn.			
<b>3. Familier-ne dannes</b>	Hvordan er jeres familie?	Hver gruppe danner sin familie ud fra <b>bilag 1</b> .  Rep. af målestoksforhold	I grupperne Klasseundervisn.	Bilag 1, mappe	Data/biografier om familien	CPR-nr.-opbygning
	Hvordan ser jeres familie ud? (Billedliggørelse)	Der tegnes/klippes/klistres (fra blade) familiens medlemmer	I grupperne	Blade, papir, saks, karton, lim, farver	Figurer, som hænges op på opslagstavlen	Målestoksbrug og størrelsesforhold ( 1:8 )
<b>4. Familier-nes økonomiske situation</b>	Hvor mange penge tjener familien?	Rafle med 2 terninger + <b>bilag 2</b>	I grupperne	2 terninger pr. gruppe, bilag 2, lommeregner	Et regnskabsark	Budget, tabeller, de 4 regningsarter, procent, indtægter, udgifter, overskud, underskud, evt. banklån
	Offentlige tilskud?	Beregn iflg. <b>bilag 3</b>	I grupperne	Bilag 3, mappe, lommeregner		
	Hvilke udgifter har familien?	Beregn iflg. <b>bilag 4A+B</b>	I grupperne	Bilag 4A+B, mappe, lommeregner		
	Hvor mange penge kan I holde ferie for?	Beregn, diskussion, beslutning	I grupperne	Bilag 4A+B, mappe, lommeregner		

Storyline-punkt	Nøgle-spørgsmål	Aktivitet	Organisation	Materialer	Produkt	Faglige intentioner i matematik
<b>5. At rejse</b>	Hvilke typer rejser findes der?	Brainstorm Katalog-intro	Klasseundervisn. Klasseundervisn.	Tavlen Rejsekataloger		
	Hvor vil I rejse hen?	Læse i rejsekataloger	I grupperne	Rejsekataloger	Planche	Sortere, ordne, læse tabeller
	Afgang og hjemkomstdato?	Lave kalender til opslagstavlen, hvorpå der kan skrives aktiviteter ud for datoerne	I grupperne	Karton, tusser	Kalender	Opstilling af skema/tabel
	Hvad koster rejsen for jeres familie?	Midlertidigt budget	I grupperne	Kataloger, lommeregner	Regnskab	De 4 regnearter, rabat
	Hvordan ser jeres land ud?	Tegne, klippe, klistre	I grupperne	Fortrykte kort, rejsekataloger, atlas	"Collage" og landkort	Dataindsamling, overblik
<b>6. Udflugter</b>	Beskriv jeres land ud fra <i>bilag 5</i>	Find fakta om landet	I grupperne	Bøger, atlas, pc'ere, bilag 5	Bilag 5 udfyldt	Dataindsamling, multiplicere, dividere, sammenligne
	Hvilke arrangementer vil I deltage i? (3-5 arrangementer)	Finde i kataloger, skrive på kalender, lave regnskab for hvert arrangement og for arrangementer i alt	I grupperne	Katalog, kalender, regnskabsark ( <i>bilag 6</i> )	Kalender, udfyldt regnskabsark (bilag 6)	De 4 regnearter, evt. rabat
<b>7. Prøv selv!</b>	Find selv et nøglespørgsmål, hvor I bruger matematikken	?	I grupperne			Har de lært noget af denne arbejdsform?
<b>8. Party</b>	"Hands on"	Fest med boder med mad og drinks	Alle 3 klasser sammen	Drinks, popcorn, m-lakrids, penge-sedler, omregn.-tabel, sugerør, papkrus, pynt, kræmmerhuse, is-poser, måle-bægre, <i>bilag 7</i>		Mål og vægt, brøker, valuta, rummål, forholdsregning