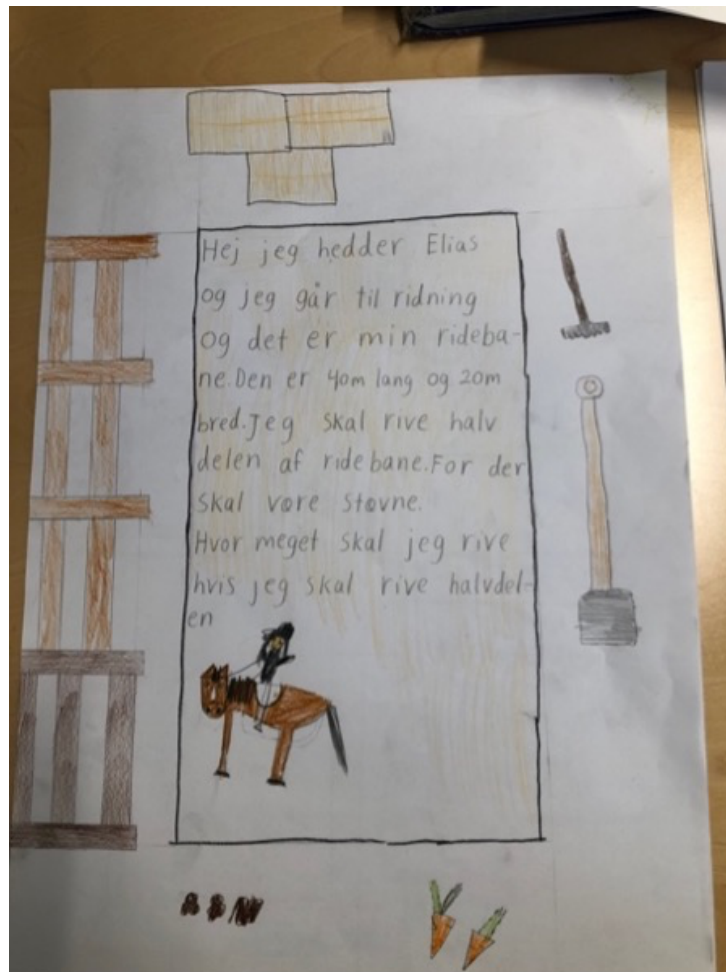


# Differentieret matematikundervisning ved brug af digitale hjælpemidler



cecilie kongstad

/

## Indholdsfortegnelse

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Indledning .....</b>                                                  | <b>3</b>  |
| <b>Undersøgelsesspørgsmålet relevans for matematikfaget.....</b>         | <b>4</b>  |
| <i>Undersøgelsesspørgsmålets dannelsesmæssige relevans.....</i>          | <i>6</i>  |
| <i>Min egen undervisningsplanlægning:.....</i>                           | <i>10</i> |
| <b>Præsentation af undervisningsforløb .....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>Refleksion over undervisningsforløb + lærings- og videns mål.....</b> | <b>14</b> |
| <b>Evaluerings af undervisningsforløb .....</b>                          | <b>16</b> |
| <b>Konklusion .....</b>                                                  | <b>19</b> |
| <b>Bibliografi.....</b>                                                  | <b>20</b> |
| <b>Bilag .....</b>                                                       | <b>21</b> |
| <i>Bilag 1 - resultater af observation .....</i>                         | <i>21</i> |
| <i>Bilag 2 - elevprodukter.....</i>                                      | <i>22</i> |
| Elevprodukt 1 .....                                                      | 22        |
| Elevprodukt 2 .....                                                      | 23        |
| Elevprodukt 3 .....                                                      | 24        |
| Elevprodukt 4 .....                                                      | 24        |
| Elevprodukt 5 .....                                                      | 25        |

## Indledning

Hvis du nu tager et lille øjeblik og husker tilbage på din egen matematikundervisning i folkeskolen, hvad husker du så? Var undervisningen meget varierende? Eller ensformigt? Var den svær og frustrerende? Eller lige til og nem?

Jeg tillader mig lige at dele min tanker, kort, om hvordan jeg husker den. Jeg husker den som ensformig, kedelig, svær og frustrerende. Jeg fandt faktisk først interessen for matematikfaget, da jeg begyndte i gymnasiet, hvilket er et meget typisk tilfælde, fordi jeg er en pige. I mange år har man i matematikundervisningen talt om, at der var et kønsproblem inden for matematik. Drengene menes at klare det markant bedre end pigerne i folkeskolen, men denne tendens synes at vende, når man starter i gymnasiet (Crilles, Laursen, Ulriksen, & Iversen, 2012, s. 25). Dog tyder det på, at det snarere er undervisningsformen, end kønnene der er afgørende for afgangresultaterne i henholdsvis folkeskolen og gymnasiet. Det tyder på, at matematikundervisningen er for ensformig, som gør, at den derfor opfattes som kedelig (Crilles, Laursen, Ulriksen, & Iversen, 2012, s. 41), hvorved drengene oftere bliver tabt hurtigere end pigerne. Helt konkret påpeger Ann-Elisabeth Knudsen (Hjerneforsker), at drenge kan koncentrere sig om en opgave, de ikke selv har valgt, i 12 minutter, hvor piger kan gøre dette i 22 minutter (Johansen, 2013, s. 96). Derfor kunne man tænke, at ensformig traditionel matematikundervisning i højere grad kan skabe en forskel på køns præstationer i matematik. Ydermere skal det påpeges, at i undersøgelsen ”Dovne drenge eller dødbringende matematik?”, der beskriver underviserne selv, at de bedst kan imødekomme krav om gode afgangskarakterer ved at lave en undervisning bestående af: Teorigennemgang på tavlen + opgaveregning og derefter eksempeltræning af eleverne. Altså påstår de, at eleverne lærer bedst ved at ”efterabe” lærerne. Ydermere påpeger lærerne, i undersøgelsen, at eleverne har svært ved at forstå matematiske tekster (Crilles, Laursen, Ulriksen, & Iversen, 2012, s. 34-35). Man kunne godt finde det komisk, at lærerne i undersøgelsen udviser frustration over, at eleverne ikke forstår matematikholdige tekster, når de udformer en efterligningsundervisning. Det er komisk grundet, at bare fordi man kan udføre en proces, betyder det ikke man forstår elementerne i processen. Og netop dette er nok grundstenen til stort set alle problemer i matematikundervisningen. Eleverne kan udføre, men de forstår ikke.

Desuden skal det understreges, at det ikke kun er kønnene imellem, ensformig matematikundervisning, skaber problemer for. Der findes mange forskellige dynamikker i en klasse, der er mange forskellige slags mennesker med mange forskellige slags historier og forudsætninger.

Ud fra egne erfaringer og overvejelser omkring de mange forskellige dynamikker man skal passe ind i undervisningen, er følgende undersøgelsesspørgsmål blevet formuleret:

- Hvordan planlægges, gennemføres, evalueres og udvikles differentieret matematikundervisning i undervisningsemnet: Areal af trekanter i 5 klasse, hvor skoletube.dk værktøjer inddrages?

## Undersøgelsesspørgsmålet relevans for matematikfaget

En af de helt store emner i alle undervisningsfag er de elever, der er i vanskeligheder. Elever i matematik vanskeligheder kan være i vanskeligheder grundet mange forskellige årsager, og kigger vi på Engströms fire kategorier, så kan eleverne opdeles i følgende fire grupper:

**Medicinske/neurologiske/neuropsykologiske årsager:** Denne kategori beskrives som forhold i hjernen, der har betydning for den matematiske præstation. Dette kan f.eks. være problemer i arbejdshukommelsen, kognitive mangler, eller hvis man har dysleksi. Særligt elever med dysleksi kan opleve store vanskeligheder med matematik, fordi læsevanskelighederne gør det endnu svære at forstå de matematikholdige tekster. Faktisk er det sådan, at en elev med dysleksi ofte klarer sig dårligere, end en elev med dyskalkuli. Ydermere klarer elever, der lider af både dysleksi og dyskalkuli, sig endnu dårligere end ovenstående elever (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 21-24).

**Psykologiske årsager:** De to nok største årsager til matematikvanskeligheder i denne kategori, er matematikangst og manglende motivation. Helt præcist kan matematikangst defineres som: ”*Matematikangst defineres normalt som en følelse af spænding, bekymring og ængstelse, der spiller negativt ind på matematikpræstationer*” (Mark Ashcraft) (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 25). Matematikangst leder ofte til, at man prøver at undgå matematiske situationer, hvilket på den lange bane har en negativ indflydelse for indlæringen, da matematikken forbindes med manglende selvværd. I forhold til motivation minder denne kategori meget om de følelser hos eleven, der ligger bag matematikangsten. Fælles for dem begge er også, at de sagtens kun kan være aktuelle i faget

matematik. Altså kan eleverne med disse følelser, sagtens opleve at klarer sig godt i andre fag (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 24-28).

**Sociologiske årsager:** Denne kategori dækker over de forudsætningerne, eleverne kommer med, og omhandler påvirkninger fra deres erfaringsverden. Altså forskelle mellem rig og fattig, forældreengagement, sociale miljøer, der spiller ind i fortolkningen af matematikopgaver, og til sidst sociologiske forhold på klasseplan. Især kategorien med fortolkning af opgaver er nok noget, man som underviser ikke tænker mest på, men det er faktisk en forudsætning, der betyder en del. F.eks. giver Lermann og Zevenbergen (2004) i bogen ”Matematik for lærerstuderende; Elever med særlige behov” eksemplet, at man har en forskellig oplevelse af verden alt afhængig af, om man kommer fra overklassen, middelklassen eller arbejderklassen. Dette kan vises i en opgave om en have, hvor arbejderklassebørnene svarede på opgaven ud fra, hvordan deres egen have så ud, og havde sværere ved end de andre elever at forholde sig til fiktive opgaver (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 28-34).

**Didaktiske årsager:** Denne sidste kategori er nok den mest essentielle for denne opgave. De didaktiske årsager dækker over emnerne: Betydningen af førskoleundervisningen, traditionel undervisning, som dominerer specialundervisning, meningsløs matematikundervisning, regelstyret matematikundervisning og problemer med kontekstens betydning. Fordi denne kategori er så væsentligt, er fordi det nok er den kategori, vi som undervisere, har størst indflydelse på. At didaktiske årsager er en årsag til matematik vanskeligheder, lyder helt forkert, eftersom det jo tilstræbes, at man lærer i skolen og ikke kommer i vanskeligheder. Især problemstillingerne med traditionel undervisning, meningsløs matematikundervisning, regelstyret matematikundervisning og kontekstens betydning kan opfattes som store grundproblemer i matematikundervisningen (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 34-40). I forhold til traditionel undervisning beskriver Welch det således:

*”Først blev svarene givet til den foregående dags hjemmearbejde. En hurtig forklaring, nogle gange ingen overhovedet, blev givet til nyt materiale, og eleverne fik opgaver for til næste dag. Den resterende tid blev brugt til, at eleverne arbejdede individuelt med hjemmeopgaverne, mens læreren gik rundt i klassen og besvarede spørgsmål. Den mest bemærkelsesværdige ting ved*

*matematiktimerne var gentagelsen af samme rutine” (Welch 1978, citeret i Hiebert & Grouws 2007) (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 35)*

Denne beskrivelse af traditionel undervisning stemmer i høj grad overens med den opfattelse lærerne havde, af ”god” undervisning i undersøgelsen ”Dovne drenge eller dødbringende matematik?”. Denne form for undervisning udøves i høj grad, fordi den skaber resultater, men oftest ingen forståelse. Netop denne form for undervisning er hovedårsag til den mekaniske løsning af opgaver, som eleverne foretager, og denne fører oftest til manglende motivation for at lære matematik. Udover dette bliver matematik for eleverne også en kamp med reglerne, hvor det vigtige ikke bliver at kunne mestre matematikken, men at kunne huske reglerne. Dette ender til sidst ud i, at konteksten for matematikundervisningen bliver negativ, hvorved elever får opfattelsen af, at de ikke kan lære noget i matematiktimerne (Jess, Skott, & Hansen, 2013, s. 34-40).

### Undersøgelsesspørgsmålets dannelsesmæssige relevans

Efter at have undersøgt udfordringer i matematikundervisningen, og årsager til at elever er i matematikvanskeligheder, slog tanken mig, at der er mange forskellige slags elever i en klasse. Når elever i matematikvanskeligheder, oftest udgør 10-15% af en årgang (citeret Lars Henrik Jørgensen), samtidig med at, der er forskelle mellem køns indlæring, og der er undervisning af tosprogede elever og elever med særlige forudsætninger (talentfulde elever), så kan man ikke lave traditionel matematikundervisning og dermed opnå indlæring hos alle. Når der er så mange forskellige slags mennesker med forskellige forudsætninger i en klasse, der skal tages højde for, må man efterstræbe en differentiering af undervisningen. Vi forestiller os at læring er et resultat af det og gå i skole, men egentligt kan man jo ikke garantere læring. Det kan man ikke, da man ikke kan institutionalisere læring, men vi prøver alligevel. Derfor må undervisningsdifferentiering betragtes som et resultat af efterstræbelsen på at løse pædagogikkens institutionsproblem (Oettingen, 2010). Den danske folkeskoles institutionsproblem opstår, netop fordi at læringen i den familiære omgangskreds ikke er tilstrækkelig (Oettingen, 2010, s. iside 1). Selvom skolen i princippet ikke kan garantere læring, så er argumentet for at holde skole åbenlyst. Ifølge Oettingen har skolen en almen integrations- og kulturoverleveringsfunktion, hvor den inkluderer børn og unge i vores samfund, hvilket jo på mange måder lyder logisk. Det er derfor ikke en mulighed at løse skolen institutions problem, men blot at foretage en bevidstgørelse, så man som underviser kan efterstræbe, at tilgodese så mange forskellige type elever, i undervisningen som muligt. Og denne bevidstgørelse

kan ende ud i bl.a. differentieret undervisning (Oettingen, 2010, s. iside 1). For at vende tilbage til den traditionelle undervisning, så kan man ikke sige at denne undervisning tilstræber differentiering, eller prøver at løse skolens institutionsproblem. Det kommer i hvert fald an på hvilken ”overbevisning” man har indenfor emnet. Følger man **Hegels skole** så stiller han spørgsmålet, hvilken skole har samfundet brug for? Og svare man ud fra hans tankegang, så ville svaret og løsningen på institutionsproblemet, måske netop være resultatorienteret undervisning, fordi samfundet har brug for at kunne bruge matematikken i ”det virkelige liv” (Oettingen, 2010, s. iside 1.1). Spørger man derimod **Herbarts skole** så ville han stille spørgsmålet, hvilken skole har dannelsen brug for? Og svaret herpå er nok, ud fra Herbarts tanker, at man ikke blot kan løse skolens institutions problem ved at lave resultatorienteret undervisning, fordi undervisningen, ifølge ham, derved bliver et middel for politik, og ikke henviser til elevens nuancering af egen verdensforståelse (Oettingen, 2010, s. iside 1.2). Man kan argumentere for at en blanding af disse to tilgange, højst sandsynligt vil være den mest optimale. For skolen skal helst give et udbytte af noget indlæring, der kan bruges i ”det virkelige liv”, men bliver der udelukkende fokus på resultatet, så glippes dannelsen måske i højere grad, hvorved skolens formål jo i princippet kan være ligegyldigt, da vi ikke blot skal lære at dygtiggøre os matematisk, men også menneskeligt. Derudover er det jo et faktum, at alle mennesker er forskellige, hvorved det kun er på sin plads at tænke, at mennesker lære forskelligt. Det vil derfor, efter min mening, være fejlagtigt at antage at den samme form for traditionelle matematikundervisning, vil give det efterstræbende udbytte, nemlig det at alle lærer mest muligt. For som der står i folkeskolens formålparagraf:

*”Folkeskolen skal i samarbejde med forældrene give eleverne kundskaber og færdigheder, der forbereder dem til videre uddannelse og giver dem lyst til at lære mere, gør dem fortrolige med dansk kultur og historie, giver dem forståelse for andre lande og kulturer, bidrager til deres forståelse for menneskets samspil med naturen og fremmer den enkelte elevs alsidige udvikling.”*  
(Børne- og Undervisningsministeriet, 2020)

Så er det jo ikke kun matematiske ”kundskaber og færdigheder, der forbereder dem til videre uddannelse”, men også læring der henvender sig til ”den enkelte elevs alsidige udvikling”, hvorved det må konstateres at begge ting skal efterstræbes.

Der er flere forskellige måder man kan lave undervisningsdifferentiering på. Den nok mest hyppige underdifferentierings metode, er at differentiere i de niveauer eleverne arbejder på. Så hvis man er matematisk rigtig dygtige, får man sværere opgaver end dem der har matematiske udfordringer. Mit

indtryk efter at have været ude på forskellige skoler, og talt med lidt forskellige matematiklærere, er i hvert fald, at det er denne fremgangsmåde, der er den mest brugte. Dog kan man argumentere imod denne fremgangsmetode, ved at spørge hvor meget undervisningen i princippet bliver differentieret, når selve undervisningsmetoden er den samme, altså tavle gennemgang + opgaveregning. Hvis man som elev f.eks. lærer bedst ved at lytte, fremfor at læse, så vil denne undervisningsmetode højst sandsynlig ikke være hensigtsmæssig, hvorved det kunne tænkes at eleverne der laver de lettere opgaver, måske netop er nødt til at lave de lette opgaver, fordi de ikke forstår undervisningen.

Helt præcist så definerer undervisningsministeriet undervisningsdifferentiering som:

*” Undervisningsdifferentiering bygger på en tanke om, at folkeskolen er for alle. Derved betones fællesskabet, og undervisningsdifferentiering er et princip for undervisning, der retter sig mod hele klassen. ”* .....

*” Princippet retter sig også mod den kendsgerning, at alle elever er forskellige, hvorfor undervisningen må udføres på måder, der giver alle elever muligheder for at knytte an til den og for at udnytte deres potentialer ”* .....

*” Bemærk, at undervisningsdifferentiering ikke er det samme som elevdifferentiering ”*  
(Undervisningsministeriet & EVA, 2018, s. 3).

Derfor kan det at give matematikopgaver på forskellige niveauer i højere grad betragtes som elevdifferentiering og ikke undervisningsdifferentiering. Man kan derfor forestille sig at undervisning i højere grad og mere succesfuldt kan udføres ved at stille opgaver på forskellige måder, i undervisningen.

Så i bund og grund er emnet: undervisningsdifferentiering, relevant for matematikfaget og folkeskolen, fordi den forsøger at løse pædagogikkens og folkeskolens institutions problem, ved at prøve at henvende sig til alle typer elever, og derved muligvis at opnå en læring, som er det skolen tilstræber. Derudover er der mange typer af elever som kan være i en matematikklasse, som har forskellige typer af udfordringer. Ydermere hvis elever i matematikvanskeligheder udgør omkring 10% af en årgang, er det forholdsvis mange elever det omhandler, hvorved undervisningsdifferentiering er en nødvendig efterstræbelse.

I forbindelse med min undersøgelse, som jeg foretager på Tim skole, har jeg gjort mig tanker om hvordan man på bedst mulig vis kan lave en differentieret undervisning, der rammer flest mulige

elever. Derudover så er min overbevisning, at den undervisning individer modtager, i højere grad understøtter en indlæring, hvis den opfattes som interessant.

Derfor kunne det tænkes at det at inkorporere digitale værktøjer i undervisningen ville være essentielt, for at elever opfatter undervisningen som interessant. Det er essentielt fordi den digitale verden, i dag, udgør en meget stor del af børn og unges liv.

Udover at brugen af digitale værktøjer i undervisningen, kan opfattes som et spændingselement for eleverne, så kan man også argumentere for, at det er en nødvendighed at inddrage sådanne midler i undervisningen. Det kan man da den digitale verden i dag, udvikler sig så hurtigt og er så stor en del af verden, at man er nødt til at sikre at eleverne får en digital dannelse (Bundsgaard, 2017, s. 10-12). Digital dannelse kan defineres som:

*”Digital dannelse handler derfor både om at kunne anvende og opføre sig ordentligt med teknologi, erkende teknologiens rolle i vores fælles liv, forholde sig til udfordringer og deltage engageret i at forstå og handle i forhold til de muligheder og udfordringer teknologier giver for os i vores fællesskaber, i vores samfund og som individer. ”* (Bundsgaard, 2017, s. 12).

Eleverne skal derfor ikke kun lære at bruge digitale værktøjer, men også lære at forholde sig til dem og hvordan man skal opføre sig i den digitale verden. I skoleregi taler man generelt meget om dannelse, hvorved digitaldannelse bliver et helt koncept i sig selv, i forhold til at sikre elevernes generelle dannelse. Selvom børn og unge i dag vokser op med den digitale verden og kategoriseres som digitale indfødte, og i højere grad har kendskab til digitale medier end den ældre generation, så er det ikke ensbetydende med at de har kendskab til de normer og værdier der er, angående opførsel, samt at de er opmærksomme på hvilke farer der kan være forbundet med at befinde sig i den digitale verden. F.eks. er det nok ikke mange børn og unge der ved, at det sociale medie ”facebook” f.eks. udfører eksperimenter på menneskers humør og adfærd, uden accept (Foer, 2018, s. 97-100). Det er derfor på mange måder vigtigt at indarbejde digitale medier i undervisningen, både så at eleverne lærer at bruge dem, men også så de får et generelt kendskab til den digitale verden.

## Min egen undervisningsplanlægning:

I forbindelse med min egen undervisningsplanlægning, har det derfor været vigtigt at skabe en anderledes undervisning, end den traditionelle matematikundervisning. Derudover har det også været vigtigt at inddrage digitale værktøjer samt, at undervisningen på en eller anden måde skulle åbne op for noget kreativitet hos eleverne. Efter at have observeret elevernes normale undervisning, blev jeg klar over at eleverne udelukkende bliver undervist i traditionel undervisning, og at eleverne altid ved timens start udtrykte, at de ikke gad arbejde i grundbogen igen. Derudover indeholder klassen (5 klasse) 20 elever, hvoraf eleverne havde mange meget forskellige forudsætninger. I forbindelse med observationerne blev det også klart for mig at der var elever der var markant dygtigere til matematik end de andre elever (Bilag 1). Derfor har det også været essentielt for mig at lave en undervisning der både var spændende, anderledes og differentieret, så den også gav elever, der er i matematik vanskeligheder, mulighed for at kunne få opgaverne stillet på en anden måde. Desuden kan det også virke mere udfordrende, for de elever, der har nemt ved matematikken at få stillet opgaverne på en anden måde, fordi de så skal tænke på en anden måde end de plejer.

Ved påbegyndelsen af planlægningen tog jeg udgangspunkt i relations-modellen. Relations-modellen er i korte træk en dynamisk model, der indeholder kategorierne: **læringsforudsætninger, ramme faktorer, mål, indhold, lærerprocessen og vurdering**. Alle kategorierne har en gensidig relation, hvilket betyder at alle kategorier virker og arbejder sammen, og ingen er derfor vigtigere end andre (Nørregaard Rasmussen, 2008, s. 116). Når man arbejder med en model der ligestiller alle kategorier, er det vigtigt at have den kritik, som Rolf Tønnesen giver af netop dette. I teksten "Didaktiske modeller" i "Almen didaktik og fagdidaktik", står der følgende:

*"Rolf Tønnesen spørger (retorisk?) om alle strukturelementerne er lige betydningsfulde for den didaktiske analyse. Hvis det er tilfældet, siger Tønnesen, strider det mod den fremtrædende synsmåde i tysk didaktik, at intentionaliteten har primat, altså at målet er det vigtigste." (Krogh, Qvortrup, & Spanget Christensen, 2016, s. 74).*

Altså at man husker at der er en grund til undervisningen overhovedet foregår, og det er netop målet med undervisningen, som er en eller anden form for læring. Derfor vil denne kritik involveres i mine overvejelser, ved brugen af relations-modellen. Argumentet for at bruge denne model, er at den netop påviser relationen mellem alle kategorier og at de har et sammenspil, relation, eller en vekselvirkning så og sige (Krogh, Qvortrup, & Spanget Christensen, 2016, s. 63).

Den undervisning jeg skal lave, har en varighed på 1,5 time. Og målet for denne undervisning er følgende:

- Eleverne har kendskab til hvordan man regner arealet af retvinklet trekanter
- Eleverne har kendskab til sammenhængen mellem udregningen af arealet af rektangler og udregningen af arealet af retvinklet trekanter
- Eleverne har kendskab til flere forskellige måder at få stillet opgaver på
- Eleverne har været kreative og selv formuleret opgaver og løst dem

I undervisningen vil jeg stille opgaverne ved b.la. en tegneserie og en podcast.

### Mit undervisningsforløb- plan:

| Tid       | Emne                                                                                                                                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30-45   | Præsentation af emne og forklaring af emne + præsentation af hvad vi skal i dag                                                                                                 |
| 7:45-8:00 | Podcast opgave<br><a href="https://www.skoletube.dk/video/7200463/136cd78b25e907898c6dfceb7cbcdace">https://www.skoletube.dk/video/7200463/136cd78b25e907898c6dfceb7cbcdace</a> |
| 8:0-15    | Tegneserie opgave<br><a href="https://skoletube.dk/video/7197775/344513986">https://skoletube.dk/video/7197775/344513986</a>                                                    |
| 8:15-35   | Eleverne skriver og tegner deres egne matematik historier på en plakat.                                                                                                         |
| 8:35-8:55 | Eleverne bytter historier og løser hinandens historier                                                                                                                          |
| 8:55-9:00 | Kåring af bedste historie                                                                                                                                                       |

### Præsentation af undervisningsforløb

Min undersøgelse fandt sted på min praktik skole, som er Tim skole. Derudover så foregik den i 5 kl. Som sagt er der i klassen 20 elever, hvoraf nogle elever har svært ved matematik og nogle af eleverne er markant hurtigere og dygtigere til at regne, end de andre elever. De elever der er i

matematikvanskeligheder, har støtte timer 2 gange om ugen, hvor de sidder separat med en støttelærer og får nemmere undervisning. Jeg startede undersøgelsen med at observere i to dage. Resultaterne af mine observationer kan findes i Bilag 1. Hvis jeg kort skal opsummere resultaterne af observationen, så var det tydeligt for mig, at man i denne klasse opnår prestige, hvis man kan regne opgaverne hurtigt ud. Derudover så havde klassen en træls tendens til at grine af hinanden, når der ikke blev svaret rigtigt, hvilket resulterede i at det var mange af de samme elever rakte hånden op. Det er også kun de elever der er de stærkeste fagligt, som "tør" række hånden op. Undervisningen var også hovedsageligt traditionel undervisning. Alle undervisningstimer startede med retning af gårdagens arbejde, kort gennemgang på tavlen af teori og så regning af opgaver. Eleverne arbejdede skiftevis, to og to sammen, eller alene. Ved hver undervisningstimes start, som nævnt tidligere, blev der udtrykt negativitet omkring, at de nu igen skulle arbejde i grundbogen. Dette tolkede jeg som, at eleverne havde brug for noget anderledes undervisning. Ved min observation var min intention at være deltagende, fordi jeg var af den forestilling, at blot min tilstedeværelse ville være forstyrrende. Det fik jeg også ret i, da alle eleverne var meget interesserede i hvem jeg var og hvorfor jeg var der. Derudover så blev min praktislærer og jeg også enige om, at jeg skulle sidde med nogle af de svagere elever, og hjælpe dem. Det skulle jeg grundet, at det ville give god øvelse for mig, og derudover når jeg sad nede blandt eleverne, så ville de også få et bedre kendskab til mig, så jeg ikke var en "fremmed" der pludselig stod og skulle undervise dem. Endvidere kunne jeg også bedre fornemme, hvilket niveau de hver især var på, matematisk. F.eks. fik jeg ikke at vide, at der var talentfulde elever i klassen, men det blev bare hurtigt tydeligt ved observationen.

For at ramme flest mulige læringstyper, ville jeg stille spørgsmålene på forskellige måder, sådan at det ikke kun er de elever der er dygtige til at LÆSE opgaver, der kan udføre dem. Derudover har jeg også syntes, at der har manglet lidt mere teorigennemgang, inden eleverne skulle lave opgaver, fordi de ofte har virket forvirret over hvad de har skullet, ved opgaveregningens start. Derfor startede jeg min undervisning med først at fortælle dem hvorfor det i dag var mig, der skulle undervise. Jeg fortalte dem, at det skulle jeg fordi, at jeg ligesom dem også gik i skole og skulle lære, hvordan man er en god lærer. Jeg fortalte dem dette, fordi jeg ville skabe en følelse af samhørighed mellem dem og mig, hos dem. Derefter gennemgik jeg noget teori på tavlen. Det gjorde jeg fordi jeg håbede det gav større forståelse, hos eleverne, for emnet, samtidig med at denne undervisningsmetode henvender sig til elever, der arbejder godt ved den traditionelle matematikundervisning, og undervisningen skulle gerne henvende sig til flest mulige elevtyper. De

havde dagene forinden arbejdet med udregning af areal på rektangler. Derfor var dette også deres læringsforudsætning. Altså de vidste at udregningen af arealet, af et rektangel er:  $A=l \cdot b$ , så derfor ville jeg ved teorigennemgangen belyse sammenhængen mellem rektangler og retvinklede trekanter (retvinklede trekanter var dagens emne). For at belyse sammenhængen tegnede jeg først rektangler på tavlen, hvor elever skulle regne arealerne ud fælles. Efterfølgende lærte jeg dem hvad ordet: ”formel” betyder, og hvad formlen for arealet af rektangler er. Dernæst viste jeg dem, at når man deler et rektangel så bliver det til en retvinklet trekant. Bagefter fandt vi i fællesskab formlen for arealet af retvinklede trekanter ( $A=1/2 \cdot h \cdot g$ ). Følgende billede viser i korte træk hvad jeg viste dem på tavlen:



Efter teorigennemgangen valgte jeg at stille opgaverne gennem to forskellige digitale værktøjer. Dette valgte jeg af to årsager: 1) som sagt fordi jeg gerne ville differentiere undervisningen, således at det ikke kun var de fagligt læse stærke, der kunne løse opgaverne, og 2) fordi der helt specifikt i fællesmålene for matematikundervisningen i geometri og måling, for kompetencer efter 6 klasse. Står følgende:

*”Eleven kan anslå og bestemme omkreds og areal..... Eleven har viden om forskellige metoder til at anslå og bestemme omkreds og areal, herunder metoder med digitale værktøjer”*

(Undervisningsministeriet, 2019, s. 7) . Dette betyder altså, at når eleverne er færdige i 6 kl. skal de have et rimelig godt kendskab til digitale værktøjer, hvorved jeg finder det oplagt at præsentere dem for forskellige digitale værktøjer, så de får et bekendtskab med dem. Dog var min hovedpointe, med de digitale værktøjer, helt klar mest, at henvende mig til flere elevtyper i klassen. Jeg lavede en podcast, der fortalte en matematikhistorie om Line, der har en have og som skal have hjælp til at regne arealet ud af den. Der bliver stillet løbende opgaver gennem podcasten. Hver gang der kom en ny opgave, satte jeg podcasten på pause. Jeg havde sat eleverne sammen to og to, hvorved de så

skulle snakke sammen om hvordan man løser opgaven. I løbet af historien om Line gik opgaverne fra at handle om rektangler, til retvinklede trekanter, således at eleverne kunne se sammenhængen igen. I mit andet digitale værktøj, lavede jeg en tegnefilm, om Emil der har bagt en kanelkage, og som gerne vil dele kanelkagen med sin søster Hanne. Også denne historie gik fra at handle om rektangler, til at handle om retvinklede trekanter. Ideen med at præsentere dem for to forskellige matematikhistorier var, at de 1) skulle kunne sortere i den information de fik, altså hvad skal jeg bruge, og hvad skal jeg ikke bruge. 2) De skulle efterfølgende selv skabe deres egen matematikhistorie. Jeg satte dem derfor sammen i større grupper på omkring 5 elever. Her skulle de sammen udforme og tegne en matematikhistorie, på et A3-papir. Jeg ville til sidst i timen kåre den bedste historie. Grunden til jeg ville kåre den bedste historie, var for at eleverne fik en ”gevinst” ud af at gøre sig umage, samt at de elever der normalt ikke oplever at ”vinde” i matematik, i højere grad kunne få chancen for det, fordi opgaven også lagde op til noget kreativitet. Dette finder jeg vigtigt, da succesoplevelser er essentielle for at opretholde glæden ved læring. Dog endte jeg med at give en lille præmie til alle eleverne, fordi de alle havde gjort et godt stykke arbejde. Udover at matematikhistorie opgaven skulle lægge op til kreativitet og umage, så skulle den også lægge op til matematisk kommunikation. Dette var også formålet med at de skulle snakke med deres makker, om svarene til opgaverne, ved podcasten og tegneserien. Til sidst var formålet med matematikhistorieopgaven også, at teste hvor stor deres forståelse var, efter vi havde gennemgået både teori, podcast og tegnefilm. Kravene for matematikhistorierne fortalte jeg dem inden de gik i gang, og var følgende:

- De skulle indeholde noget om areal af retvinklede trekanter
- De skulle være flotte

Jeg satte ikke mange krav op, da jeg gerne ville at det skulle være en overskuelig opgave for dem.

Egentligt ville jeg gerne have at de også skulle have byttet historier, og så efterfølgende have regnet hinandens opgaver, men dette blev der ikke tid til, fordi alle eleverne skulle corona testes midt i timen. Pointen med dette, var igen at lægge op til matematisk kommunikation, blandt eleverne i grupperne.

## Refleksion over undervisningsforløb + lærings- og videns mål

Overordnet set vil jeg vurdere min undervisning til at være vellykket. Det vil jeg både fordi min praktislærer gav mig positiv feedback på undervisningen, og gerne selv ville gøre brug af

metoderne i sin egen undervisning. Jeg vil også vurdere den som succesfuldt, grundet elevernes reaktion på undervisningen. Jeg oplevede ved teorigennemgangen på tavlen, at det var de samme fagligt stærke elever, der bød ind med at række hånden op. Det var også hvad jeg havde forventet, fordi teorigennemgang på tavlen, er et meget typisk metodevalg i matematikundervisningen. Dog oplevede jeg, at da jeg satte podcasten og tegnefilmen på, der begyndte de 4 elever, som er i matematikvanskeligheder, at ændre deres adfærd fra meget passiv, til meget aktiv. De sad nærmest og trippede på stolen for at få lov til at svare. Jeg lod dem naturligvis svare når de rakte hånden op, og man kunne se på dem, at de fik en stor glæde ud af at få lov til, at svare rigtigt foran hele klassen. Endvidere udviste eleverne stor koncentration ved afspilning af både podcast og tegneserie. Jeg havde snakket med dem om, at man lytter bedst når man tier stille, og det var meget vigtigt at lytte godt efter, når opgaverne blev stillet på denne måde. Det var en opgave de tog meget seriøst. Derudover så huskede de fagligt stærke elever også at tale med og forklare deres sidemand, hvad de havde svaret. Især dette var en væsentligt ting for mig, fordi som jeg nævnte tidligere, så er matematisk kommunikation vigtigt, for både den svage og stærke elev. Eleverne reagerede også positivt på opgaven med matematikhistorien og gik meget op i, at de skulle vinde. Her lagde jeg mærke til, at også de svageste elever bød ind med ideer. Jeg endte med at vælge to vinder hold, og på begge hold var der en elev der er i matematik vanskeligheder. Jeg valgte ikke vinderne ud fra dette, men det var dejligt at kunne give dem en succesoplevelse, samtidig med at de havde lavet et rigtig godt stykke arbejde. Nedenunder kan de to vinderholds matematikhistorier ses:



Vinderhistorierne blev valgt ud fra mængden af kreativitet og historiens indhold. Historiens indhold, skal forstås som at den indeholder de matematiske træk, mine historier indeholdte. Altså sammenhængen mellem areal af rektangler og areal af retvinklede trekanter.

Hvis man tager udgangspunkt i ADDU færdighedsmålet: ”F2: Kan vurdere og planlægge undervisning i forhold til pædagogiske teorier”, så har denne opgave bidraget rigtig meget, til at jeg har kunne opnå denne kompetence. Det har den da, jeg i løbet af opgaven gik fra at have en forestilling om hvad undervisningsdifferentiering er, til at finde ud af det faktisk er noget helt andet. Jeg fandt ud af, at det man på daglig basis kalder og bruger som undervisningsdifferentiering, i virkeligheden hedder elevdifferentiering, og på ingen måder giver forskellige elevtyper plads til læring. Det var faktisk på mange måder, en meget vigtig læring for mig, da jeg ellers også var blevet en matematiklærer, der gjorde brug af niveauopdeling, som undervisningsdifferentiering. Hvilket jo ville være forkert brug af den pædagogiske teori omkring undervisningsdifferentiering og dens formål. For formålet med undervisningsdifferentiering er jo i sandhed, at tilpasse undervisningen til alle elever, og siden der ikke findes en elev der er ens, så må man jo differentiere sin undervisning.

I forhold til AUK videns målet: ”V2: Undervisningsmetoders samt analoge og digitale læremidlers og andre ressourcers praktiske anvendelighed i forhold til elevforudsætninger, undervisningens etik, formål, mål og indhold. ”, så har jeg vundet en stor læring i, at opleve hvor tydelig forskel der var på deltagelsesniveauet, hos elever i matematikvanskeligheder, når opgaverne for dem blev præsenteret på en anden måde. Det at præsentere opgaver og teori visuelt og ved hjælp af lytning, fremfor læsning, er helt klart noget jeg vil tage med videre i min undervisning. Det gav elever i matematikvanskeligheder succesoplevelser og de talentfulde elever en udfordring, fordi de skulle tænke anderledes. Altså er digitale læremidler helt klart en gevinst på mange måder.

## Evaluerings af undervisningsforløb

Som sagt så vurderer jeg min undervisning til overordnet set og være succesfuld. Dog hvis der er en ting der skal ændres til næste gang, så er det at understrege mere, overfor eleverne, hvad matematikhistorien skal indeholde. De fleste elever forstod godt, at historien skulle indeholde noget med areal af retvinklede trekanter, og lavede faktisk i høj grad historier der tog udgangspunkt i de

historier der blev fortalt i podcasten og tegnserien. Hvis vi skriver vinderhistorierne om til tekst, lyder de som følgende:

### Vinder historie 1:

*"Jeg har brug for hjælp med en flyttevogn. Vil du hjælpe mig?" ... "Det her er min flyttevogn" .... "Det her er målene på flyttevognen" (2 m. x 1 m.)..... "Hvad er arealet af flyttevognen?" (rektangel tegnet) .... Hvad er arealet af halvdelen" (retvinklet trekant tegnet) .... "Mange tak for hjælpen!"*

(Bilag 2 - elevprodukt 3)

### Vinder historie 2:

*"Hej jeg hedder Elias og jeg går til ridning og det er min ridebane. Den er 40 m lang og 2 m bred. Jeg skal rive halvdelen af ridebane. For der skal være stævne. Hvor meget skal jeg rive hvis jeg skal rive halvdelen"*

(Bilag 2 - elevprodukt 2)

Begge hold udviste forståelse for sammenhængen mellem arealet af rektangler, og arealet af retvinklede trekanter. Det gjorde de ved at begge historier, startede med en opgave om at udregne arealet af et rektangel, og så bagefter en opgave om, at udregne arealet af en retvinklet trekant.

Vinder historie 1, havde endda opsat deres historie, som en tegneserie, hvilket må være et tegn på at tegnefilmen om Emil, havde gjort indtryk.

I forhold til at eleverne skulle have præciseret, i højere grad, hvad historierne skulle indeholde, så er det relevant fordi, nogle af historierne ikke omhandlede arealet af en retvinklet trekant. Selvom jeg havde sagt det før opgaven blev sat i gang, og jeg gik rundt og hjalp eleverne mens de sad og lavede opgaven. Jeg var endda rundt ved alle grupper. Hvis vi kigger på elevprodukt 1 (bilag 2), så lyder teksten på historien, som følgende:

*"Vuggestuen vil gerne have malet nye vægge. De laver en afstemning om hvilke farver, de vil have mange blå og lyserød. De vil have malet de to vægge blå og de andre to lyserød. I en bøtte maling er der til 12 meter og væggene er tre meter og 24 meter bred. Hvor mange bølter maling skal de brug?"* (Bilag 2- elevprodukt 1). Gruppen her har rigtig nok forstået hvad en matematikhistorie er, og skriver i princippet også en flot historie, de misser bare lige at historien skal handle om areal af retvinklede trekanter. Det samme er gældende for elevprodukt 5, som lyder:

*"Hej mit navn er Per" ..... "Per vil gerne vide hvor stor den fodboldbane han spiller på er. Den er 100 m<sup>2</sup> i længde og 50 m<sup>2</sup> i brede, hvor stor er fodbold banen så?" .... "hvor stor er halvdelen af bane når  $l=100m^2$  og  $b=50 m^2$ " (Bilag 2- elevprodukt 5).*

Her ser det ud til at tegnefilmen om Emil, også har gjort indtryk, da også denne gruppe har lavet deres historie tegnefilms lignende. De har også formået at skrive en matematisk historie, og udviser forståelse for hvad en matematisk historie er. Dog indeholder opgaven ikke noget om areal af retvinklede trekanter, og gruppen bruger enhederne forkert.

Når 3/5 grupper misforstår store dele af opgaven, på trods af løbende hjælp, ville jeg mene at jeg som underviser har fejlet, et eller andet sted i min forklaringsproces. Jeg ved dog ikke om det er fordi rammerne for opgaven har været for åbne, og eleverne normalt er vant til meget strenge rammer indenfor matematik. For en meget interessant oplevelse jeg havde, var at på de to vinderhold, var der som sagt elever der var i matematik vanskeligheder, men på de to hold der lavede elevprodukt 5 og 1, var de tre elever, der blev betragtet som talentfulde. Så om det er min forklaring, af opgaven der har været dårlig, eller om det er fordi opgaven ikke ligner de opgaver de plejer at få, ved jeg ikke. Men uanset hvad så kan man altid, hvis jeg skal gentage forløbet en anden gang, prøve at præcisere kravene for opgaven lidt bedre. Man kunne eventuelt skrive de ting op på tavlen, som historien skulle indeholde, så eleverne kan kigge derop, når de bliver i tvivl. Det kan måske også være svært for eleverne at huske alting, når de har fået stukket information i hovedet i 1,5 time.

Dog var det en fornøjelse at se glæden ved undervisningen hos alle elevtyper. Derudover kan man argumentere for, at differentieret undervisning ikke KUN skal foregå på denne måde, da det var tydeligt, at ikke alle elever klarede sig godt, ved denne form for undervisning. Det er derfor vigtigt at notere hvilke elever der klarede sig godt, for derefter at planlægge noget undervisning næste gang, der henvender sig til andre former for læringstyper. Derved kan man veksle imellem de forskellige undervisningsmetoder, og på den måde henvende sig til alle elever. Differentieret undervisning, er jo kun differentieret hvis man sørger for at veksle i undervisningsmetoderne.

Til sidst vil jeg gerne tilføje, at ved gennemførelse af forløbet en anden gang, kan man overveje om der skal findes en vinder af matematikhistorieopgaven. Det kan man da dette kan blive for styrende i forhold til elevernes fokus, og det på den måde bliver præmien og anderkendelsen der er vigtig, frem for selve læringen. Grunden til jeg synes det kunne være spændene at prøve af, var at der hos nogle elever manglede noget motivation, og noget glæde, hvorved jeg tænkte at konkurrencer kunne

være med til at skabe dette. Det er dog ikke noget man skal gøre konsekvent i sin undervisning, da det som sagt kan lægge fokus det forkerte sted.

## Konklusion

<https://skoletube.dk/video/7229335/1454263779>

## Bibliografi

- Børne- og Undervisningsministeriet. (28. 09 2020). *Folkeskoleloven*. Hentet fra Retsinformation:  
<https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/1396>
- Bundsgaard, J. (2017). *Digital dannelse*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Crilles, B., Laursen, K. B., Ulriksen, L., & Iversen, S. M. (Januar 2012). Dovne drenge eller dødbringende matematik? *Tidsskrift.dk*, s. 23-45.
- Foer, F. (2018). Mark Zuckerbergs krig mod den frie vilje. I *Verden fra forstanden: den eksistentielle trussel fra techgiganterne* (s. 77-100 af 293). København: Jyllands-Posten.
- Jess, K., Skott, J., & Hansen, H. C. (2013). Kapitel 1: Elever i matematikvanskeligheder: Diagnoser og årsager. I *Matematik for lærerstuderende My Elever med særlige behov* (s. 11-41). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Johansen, L. (2013). Piger, drenge og matematik. I M. Andersen, & P. Weng, *Håndbog om matematik i grundskolen- læring, undervisning, vejledning* (s. 94-102 ). Herning: Dansk Psykolog Forlag .
- Krogh, E., Qvortrup, A., & Spanget Christensen, T. (2016). Didaktiske modeller. I *Almendidaktik og fagdidaktik* (s. 58-78). Frederiksberg: Frydenlund.
- Nørregaard Rasmussen, T. (2008). En støtte og en udfordring til lærerens viden. I J. Lund, & T. N. Rasmussen, *Almen didaktik- i læreruddannelse og lærerarbejde* (s. 108-128). Aarhus: Kvan.
- Oettingen, A. v. (2010). Pædagogikkens institutionsproblem. I *Almen pædagogik og pædagogikkens grundlæggende spørgsmål* . Hans Reitzel Forlag.
- Undervisningsministeriet. (2019). *Matematik Fælles Mål 2019*. Hentet fra Emu:  
[https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK\\_F%C3%A6llesM%C3%A5l\\_Matematik.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK_F%C3%A6llesM%C3%A5l_Matematik.pdf)
- Undervisningsministeriet, & EVA. (2018). *Viden om: Undervisningsdifferentiering i grundskolen* . Hentet fra EVA vidensnotat:  
[file:///Users/ceciliekongstad/Downloads/Vidensnotat\\_Undervisningsdifferentiering\\_GRU\\_tilUVM.p  
df](file:///Users/ceciliekongstad/Downloads/Vidensnotat_Undervisningsdifferentiering_GRU_tilUVM.pdf)

## Bilag

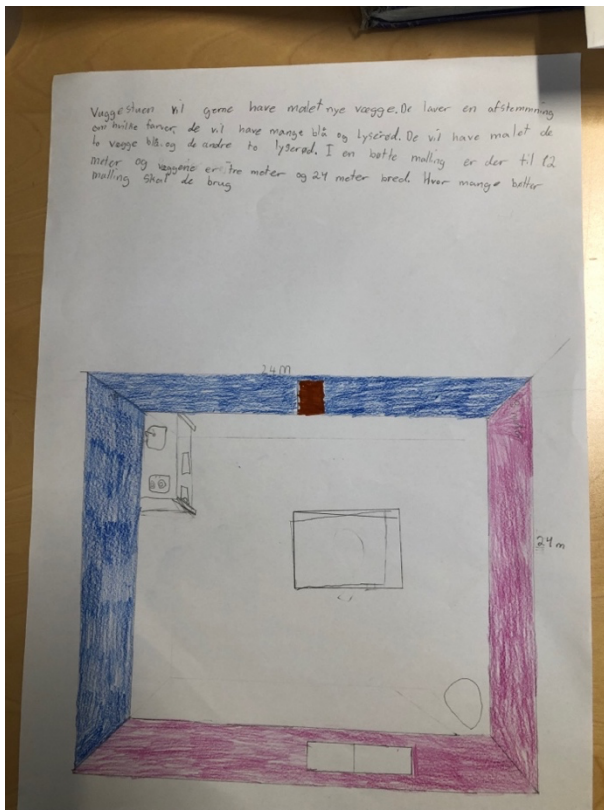
### Bilag 1 - resultater af observation

#### Resultater af observation:

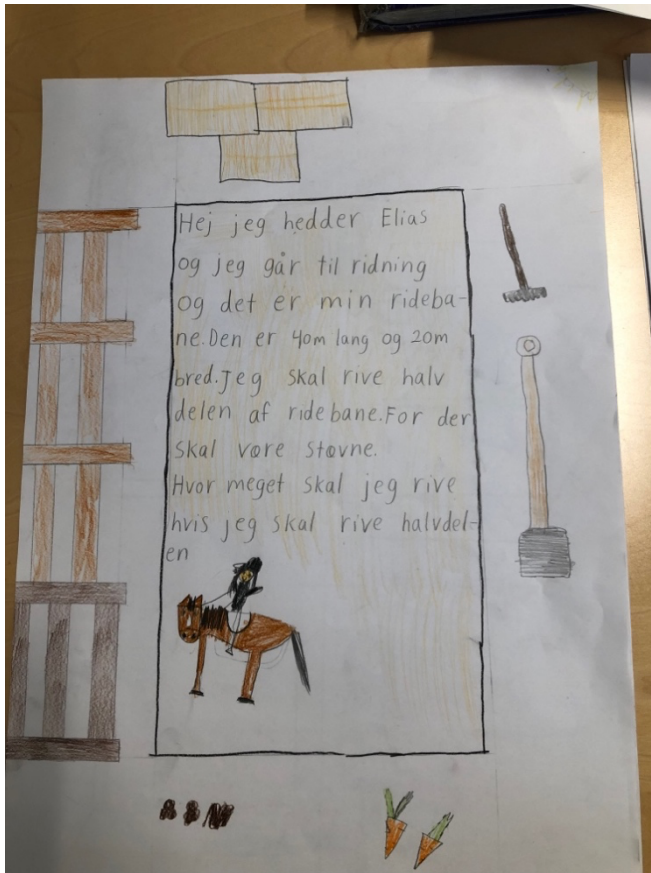
- Eleverne udtrykker ved timernes start irritation over at de skal arbejde i grundbogen igen. En elev siger b.la. "Ej vi skal sikkert arbejde i grundbogen igen" og sukker efterfølgende
- Timerne forløber som regel ved at de først retter arbejde fra dagen før, så gennemgår læreren noget på tavlen, derefter laver eleverne opgaver som passer til emnet. Eleverne arbejder enten alene eller sammen to og to
- Grupperne bliver lavet tilfældigt ved et nummer der bliver trukket i en pose
- Når der bliver gennemgået på klassen og en elev rækker hånden op og svare forkert, så griner de andre elever i klassen
- Læreren bruger en del tid på at skælde ud fordi især en af eleverne larmer
- Eleverne bliver ofte forvirrede når matematikken går fra konkrete tal til formler
- Eleverne er forvirrede omkring enheder og forstår ikke rigtig hvordan de skal bruge dem
- Når eleverne ikke opføre sig ordenlige bliver der truet med at de kommer uden for døren, derefter tier de stille
- Eleverne udviser stor glæde når de finder det rigtige svar
- Eleverne har en slags intern konkurrence om hvem der bliver hurtigst færdig med opgaverne. Det giver prestige at være hurtig til opgaverne
- Læreren læser opgaverne højt inden eleverne selv skal lave dem
- Eleverne arbejder typisk sammen to og to
- Eleverne udviser forvirring omkring skitser, fordi de ikke passer med de konkrete mål der står på dem
- De elever der er i matematik vanskeligheder sidder i halvdelen af timerne med en støtte lærer uden for undervisningen og får nemmere opgaver

## Bilag 2 - elevprodukter

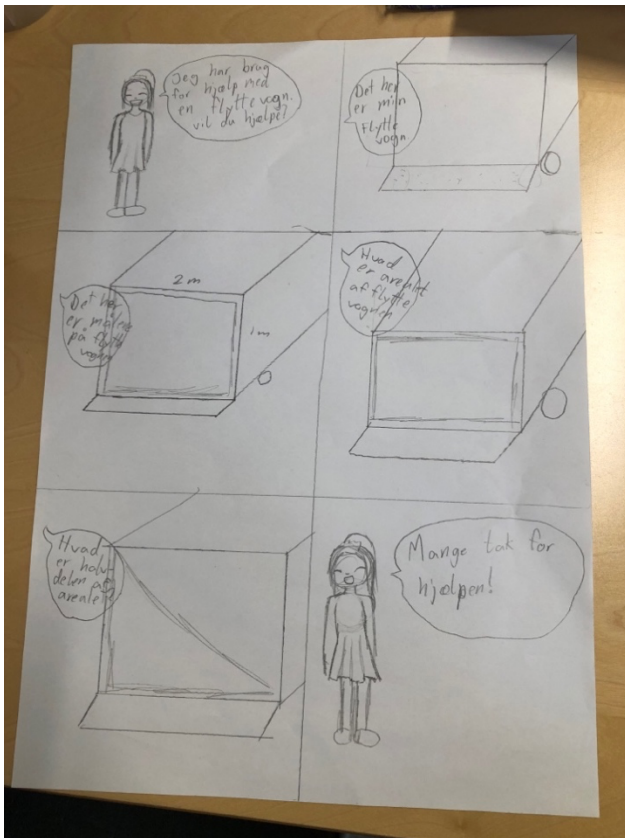
### Elevprodukt 1



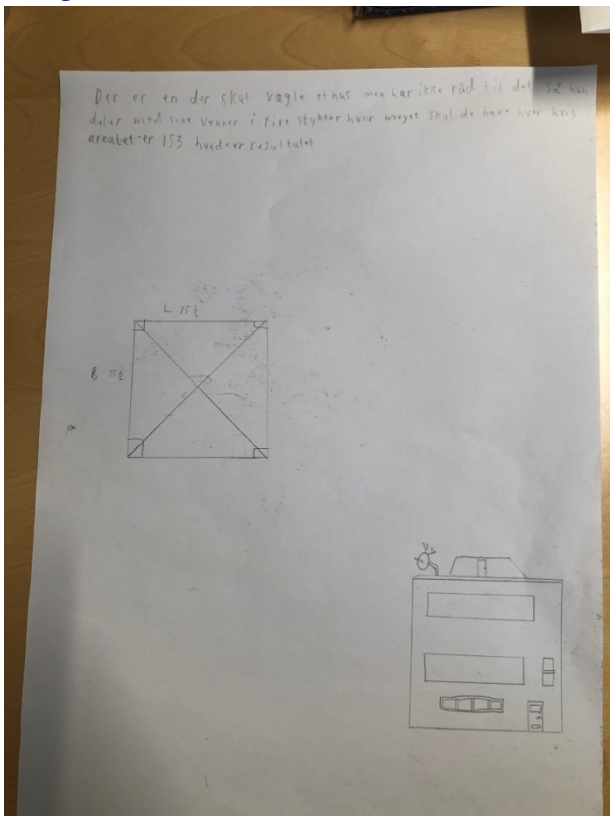
## Elevprodukt 2



## Elevprodukt 3



## Elevprodukt 4



## Elevprodukt 5

