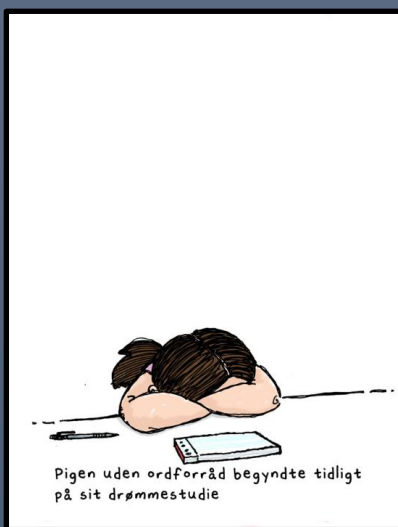




# Ordblindes sprog i matematik

AFSLUTTENDE PÆDAGOGISK DIPLOMUDDANNELSE PÅ TVÆRS AF UDANNELSESRETNINGER

STUDERENDE: GITTE IVERSEN, FARSØ EFTERSKOLE, STUDIENR.: 229767

## Følgende moduler danner baggrund for opgaven

- Elever med matematikvanskeligheder
- Teknologi og digitale læremidler i matematik
- Læse- og skriveteknologi
- Pædagogisk viden og forskning
- Undersøgelse af Pædagogisk praksis

## Indholdsfortegnelse

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| <b>1.0. Indledning</b>                              | 3  |
| <b>1.1. Problemformulering</b>                      | 4  |
| <b>2.0. Metodeafsnit</b>                            | 4  |
| <b>3.0. Videnskabsteoretisk ståsted</b>             | 5  |
| <b>4.0. Begrebsafklaring</b>                        | 6  |
| <b>4.1. Ordblindhed</b>                             | 6  |
| <b>4.2. LST</b>                                     | 6  |
| <b>4.3. B-prøven i matematik</b>                    | 7  |
| <b>4.4. Self-efficacy</b>                           | 7  |
| <b>5.0. Undersøgelsesdesign</b>                     | 7  |
| <b>5.1. Informanter</b>                             | 7  |
| <b>5.2. Semi-struktureret kvalitativt interview</b> | 7  |
| <b>5.3. Artefakter</b>                              | 9  |
| <b>6.0. Analyse</b>                                 | 9  |
| <b>6.1. Opfattelsen af faget</b>                    | 9  |
| <b>6.2. Arbejdshukommelsen på prøve</b>             | 10 |
| <b>6.3. Sproget i matematik</b>                     | 10 |
| <b>6.4. LST og digitale værktøjer</b>               | 11 |
| <b>6.5. Redegørelserne</b>                          | 12 |
| <b>6.6. Sammenfatning</b>                           | 12 |
| <b>7.0. Teoretiske perspektiver</b>                 | 13 |
| <b>7.1. Arbejdshukommelse</b>                       | 13 |
| <b>7.2. Fra hverdagssprog til fagsprog</b>          | 16 |
| <b>7.3. Læring i samarbejde</b>                     | 17 |
| <b>7.4. IT i undervisningen</b>                     | 19 |
| <b>7.4.1. LST</b>                                   | 19 |
| <b>7.4.2. Digitale værktøjer</b>                    | 20 |
| <b>7.5. Sammenfatning</b>                           | 21 |
| <b>8.0. Undervisning i skriftlighed</b>             | 22 |
| <b>8.1. Redegørelser</b>                            | 22 |
| <b>8.2. Stilladser</b>                              | 24 |
| <b>8.3. Visualisering</b>                           | 24 |
| <b>8.3.1. Billeder og tegninger</b>                 | 24 |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 8.3.2. Skærmoptagelser .....              | 25 |
| 8.4. Strategier og hjælp i LST .....      | 26 |
| 8.5. Sammenfatning .....                  | 26 |
| 9.0. Vejlederperspektiver .....           | 27 |
| 10.0. Afslutning og perspektivering ..... | 27 |
| Litteratur .....                          | 29 |
| Bilag 1 .....                             | 31 |
| Bilag 2 .....                             | 40 |
| Bilag 3 .....                             | 43 |
| Bilag 4 .....                             | 65 |
| Bilag 5 .....                             | 68 |
| Bilag 6 .....                             | 69 |
| Bilag 7 .....                             | 71 |
| Bilag 8 .....                             | 72 |
| Bilag 9 .....                             | 73 |
| Bilag 10 .....                            | 80 |

## 1.0. Indledning

*"Matematikkundervisningen starter med sprog, fortsetter med sprog, utføres med sprog, formidles til andre via sprog og evalueres via sprog"* (Lunde, 2003 i Østergaard L. 2007). Det er ikke uden grund, at matematik kaldes for det første fremmedsprogsfag i skolen. Faget er gået fra at være færdighedspræget til i højere grad at have fokus på argumentation, undersøgelse og vurdering. I fagformålet for matematik 10. kl., Stk. 2 står: *"Elevernes læring skal baseres på, at de selvstændigt og gennem dialog og samarbejde med andre kan erfare, at matematik fordrer og fremmer kreativ virksomhed, og at matematik rummer redskaber til problemløsning, argumentation og kommunikation"*. Her ses elementer som dialog, argumentation og kommunikation som konstruktionsbærende stolper.

Til dagligt underviser jeg på Farsø Efterskole (F-E), som er en ordblindееfterskole med 104 normalt-begavede elever, der alle er i læse- og stavevanskeligheder og testet ordblinde med "Ordblindetesten" (Møller, 2014). Vores elever er afhængige af Læse- og skriveteknologi (LST) for at håndtere kravene til faglighed. På F-E bruges IT i al undervisning med Google Drev som fælles platform. Vi bruger CDord, Intowords og AppWriter som primær LST, samt tale-til-tekst (TTT). I matematik anvendes programmerne WordMat, Geogebra og Excel. Jeg underviser i matematik og dansk, hvilket giver mig visse reference- og sammenligningspunkter indenfor brugen af LST. Vi ønsker at være i front, hvad angår viden og kompetencer indenfor LST, da dette er én vigtig bevæggrund for elever (og forældre) for at vælge F-E; at de unge mennesker får redskaber i rygsækken til at stå distancen på deres videre færd mod ungdomsuddannelser og fremtidige jobs.

På modulet "Undersøgelse af pædagogisk praksis" fandt vi, at en stor del af vores elever har manglende ordforråd i forbindelse med de skriftlige prøver. Vi undersøgte elevernes kendskab til før-faglige ord, faglige ord og kommandoer i opgaverne fra Maj 2016. Kun 49% af de 72 adspurgte elever vidste, hvad "rektangulært" betød og 22% vidste, hvordan man finder summen af to tal (bilag 1). Disse iagttagelser viser det essentielle i at arbejde med sproget i matematik (Iversen, Ebdrup, 2016).

Eleverne bruger IT i alle fag og er velbevandrede i brugen af forskellige programmer, men ved ikke altid hvad der gemmer sig bag funktionerne. Modulet "Teknologi og digitale læremidler i matematik" bevidstgjorde mig om det centrale i, at eleverne forstår teknologiens brugsværdi, så de ikke hovedløst bruger programmer uden forståelse af deres funktion, indhold og formål (Iversen, Kirk, 2017).

Mange ordblinde har svag tiltro til egne kompetencer indenfor skriftsproget pga. mange års vanskeligheder. De derved dannede psykologiske barrierer og manglende læsning af fx fagtekster og opbygning af ordforråd udfordrer og frustrerer. *"Thi den som har, ham skal der gives, og han skal få i overflod; men den som ikke har, fra ham skal endog det tages, som han har"*. Citatet har fået benævnelsen Matthæus-effekten efter Matthæus-evangeliet kap 13,12 og refererer til, at elever, der bruger sproget meget, vil udvikle dette, mens elever, der har svært ved dette vil undvige og ikke opnå samme udvikling. (Leth, A., 2016, s. 85). Mange ordblinde elever har prøvet at føle sig stigmatiseret og ekskluderet fra tidligere undervisning pga. behovet for kompenserende IT. I matematik oplever vi ofte elever, der er vant til at lave en udregning og angive et facit, imens de undgår opgaver med krævende formuleringer, da disse kan virke uoverskuelige.

I indeværende skoleår underviser jeg en 10. kl. bestående af velfungerende ordblinde matematikerelev, hvor vi har søsat projektet B-prøven, hvor eleverne i grupper skal udarbejde skriftlige redegørelser. Vi er spændte på, om vi skyder os selv i foden ved at udfordre eleverne sprogligt og herunder skriftsprogligt i matematik, eller det er en hjælp både til den mundtlige, men også den skriftlige prøve.

Ovenstående problemstillinger danner baggrund for min problemformulering, hvor jeg ønsker at blive klogere på mine elevers sprogkompetencer i matematik og udviklingen af disse set i lyset af indførelse af B-prøven og arbejdet med den obligatoriske FP10, samt hvilke tiltag jeg, som lærer kan bibringe eleverne, så deres faglige sprog og brugen af dette udvikles.

## 1.1. Problemformulering

**Hvilke udfordringer og kvaliteter har ordblinde elever i arbejdet med redegørelser i matematik og FP10, herunder deres skriftsprog?**

**Hvordan kan vi som lærere for ordblinde elever understøtte og udvikle arbejdet med sprog og brugen af LST i matematik?**

## 2.0. Metodeafsnit

Jeg vil starte med at præsentere mit pædagogiske ståsted efterfulgt af en begrebsafklaring. Udgangspunktet for opgaven vil være et interview med to elever om deres oplevelser af den sproglige og skriftlige side af faget matematik. Det centrale fokus er, at eleverne deler deres udfordringer og gode

erfaringer sammenholdt med de artefakter, som de gennem året har produceret, der yderligere kan belyse ovenstående. Efter præsentationen af interviewet vil jeg fremhæve de udfordringer, eleverne oplever og anskueliggøre dem i et teoretisk perspektiv. Her vil jeg komme ind på: arbejdshukommelse, vejen fra hverdagssprog til fagsprog, gruppearbejdes kvaliteter samt brugen af IT.

Den teoretiske viden henter jeg fra den norske forsker Elin Reikerås' undersøgelse om læsefærdighedsniveauets betydning for opgaveløsning i matematik og den norske professor Turid Hellands undersøgelser af forskellige grupper af ordblinde elever, samt den australske professor Pauline Gibbons teori om overgangen fra hverdagssprog til informationsmættet fagsprog. Endvidere vil jeg belyse gruppearbejdets kvaliteter gennem socialantropologen Jean Lave og læringsteoretikeren Etienne Wenger, som har arbejdet med læring i en social terminologi. Om brug af IT i undervisningen tager jeg udgangspunkt i lektor i dansk Helle Bundgaard Svendsens ph.d. fra 2016 om LST i undervisningen, samt artikler af professor ved KU Morten Misfeldt om brugen af matematikprogrammer.

Med udgangspunkt i den fremlagte teori vil jeg kigge på, hvordan undervisningen kan tilrettelægges, så den understøtter og beforder elevernes skriftlighed og fagsprog gennem erfaringer og konkrete tiltag. Herefter vil jeg komme med overvejelser omkring vejledning af kollegaer. Jeg vil runde opgaven af med en afslutning og perspektivering, hvor jeg vil samle de røde tråde set ift problemformuleringen, og nævne videre perspektiver.

### 3.0. Videnskabsteoretisk ståsted

Mit udgangspunkt er en konstruktivistisk systemisk tænkning, hvor jeg er bevidst om, at eleverne er forskellige alt efter den kontekst de kommer fra. Vores omverdensforståelse konstrueres ud fra de systemer, vi indgår i. I konstruktivismen drejer det sig om forholdet mellem tænkning og virkelighed, mellem subjekt og objekt, mellem sproget og det, som sproget siger noget om (Thisted, 2010, s. 66). De fortællinger man konstruerer om sig selv, er med til at tegne et billede af, hvem man er, og hvordan virkeligheden ser ud for én. Den fortælling den enkelte elev kommer med om sig selv i matematikundervisningen af stor betydning for det, der undersøges. Elevgruppen på F-E er alle ordblinde og i skriftsprogsvanskeligheder, hvilket betyder noget for deres selvforståelse. Samtidig er det vigtigt at have fokus på, at det er elever *i* vanskeligheder og ikke elever *med* vanskeligheder.

## 4.0. Begrebsafklaring

Her vil jeg definere de centrale begreber, der anvendes i opgaven.

### 4.1. Ordblindhed

Da denne opgave omhandler læringen hos ordblinde unge, er det oplagt at forklare dette begreb. Den internationale dysleksiforenings har følgende definition:

*"Dysleksi er en specifik indlæringsvanskelighed, som har et neurobiologisk grundlag. Dysleksi består i vanskeligheder med at tilegne sig sikker og flydende ordaflkodning, stavefærdighed og færdighed i at udnytte skriftens alfabetiske princip. Vanskelighederne skyldes typisk problemer med opfattelse og hukommelse for sproglyde, som normalt ikke kan forklares af andre kognitive vanskeligheder eller mangelfuld undervisning. Dysleksi kan føre til vanskeligheder med læseforståelse og færre læseerfaringer, som kan begrænse tilegnelsen af ordforråd og baggrundsviden"* (Jandorf, 2016).

I kølvandet på ordblindhed og de beskrevne afledte vanskeligheder, kan der komme psykologiske følgevirkninger som lavt selvværd. Ordblinde kan også have vanskeligheder med overblik og struktur (Svendsen, 2020). På den nyoprettede hjemmeside (april 2020) [www.ordblindhed.dk](http://www.ordblindhed.dk) kan man søge yderligere informationer.

Begrebet ordblindhed kan virke misvisende, da det ikke vedrører synssansen, derfor anvendes begrebet dysleksi ofte. I denne opgave har jeg dog valgt at bruge begrebet ordblindhed, da det benyttes overfor eleverne og anvendes statsligt (fx ordblindetesten).

### 4.2. LST

Alle elever på F-E benytter LST, hvorfor det er centralt at definere. LST er alle de funktioner, programmer og devices, som kan anvendes til læsning og skrivning. Man kan skelne mellem grundlæggende LST-funktioner, som er programmer, der er udviklet til ordblinde og giver særlig støtte til denne målgruppe; ordforslag, oplæsning, talegenkendelse og OCR-funktioner. Derudover kan man tale om de alment stilladserende funktioner, som er funktioner vi alle bruger, når vi læser og skriver; stavekontrol, genvejstaster m.v. (Svendsen, 2020). En nyere LST-funktion er TTT, der benyttes til at diktere gennem telefonen, Google docs eller Word, som derefter transskriberer det indtalte.

## 4.3. B-prøven i matematik

Gennem opgaven vil der blive henvist til Prøveform B eller redegørelsesprøven, som blev indført i 2009 og bygger på redegørelser fra elevernes portfolio opbygget gennem 10. kl. Eleverne samler individuelt i årets løb en portfolio fra mindst 4 undervisningsforløb. Til hvert af disse udarbejder den enkelte, gerne i samarbejde med andre, en skriftlig redegørelse på 2-5 A4-sider, der indeholder de bearbejdede problemstillinger og stofområder. Prøveform B indeholder også et ukendt prøveoplæg, der er mindre i omfang end i prøveform A. (Vejl. til FP10, 2018).

## 4.4. Self-efficacy

Albert Bandura (1994) (i Svendsen, 2020) har introduceret begrebet self-efficacy, hvilket lægger sig op ad det danske udtryk selvtillid herunder, hvordan man opfatter egne kognitive færdigheder. Høj self-efficacy giver tro på egne evner, mestringsstrategier, og åbenhed for nye opgaver. Lav self-efficacy bevirker lav tiltro til egen formåen og en forbeholdenhed overfor nye opgaver.

## 5.0. Undersøgelsesdesign

Som udgangspunkt for min opgave indsamler jeg empiri fra to elever. HF er en 17-årig dreng og KK er en 16-årig pige. Empirien anvendes til at blive klogere på elevernes tanker og strategier, og for at kunne opkvalificere min undervisning, så jeg kan støtte og hjælpe eleverne endnu mere i deres udvikling af det matematiske sprog, herunder skriftsproget. For at indsamle viden har jeg anvendt to indsamlingsmetoder: Et semi-kvalitativt struktureret interview, samt udvalgte artefakter i form af elevernes redegørelser. De tanker, som ligger til grund for mine undersøgelser er kort skitseret her.

### 5.1. Informanter

På skolen har vi i 10. kl. 4 niveaudelte hold, hvoraf jeg har ét af holdene på højere niveau. Mine informanter er valgt på baggrund af, at de begge er superbrugere af IT-værktøjerne, samtidig med, at de i høj grad er udfordret af deres ordblindhed og afhængige af de funktioner, som LST tilbyder dem. Mit håb gennem dette valg er, at de pågældende elever kan dele gode erfaringer og hensigtsmæssige strategier, som andre mere udfordrede ordblinde elever kan profitere af på sigt.

### 5.2. Semi-struktureret kvalitativt interview

Som inspiration til mit interview lavede jeg en "Think-aloud"-session med informanterne inspireret af Helle Svendsens ph.d. s. 102-107 (2016), hvori en lignende mere omfangsrig undersøgelse beskrives. Informanterne løste en del af FP10 Matematik december 2019, mens de kommenterede og viste



deres strategier. Sessionen blev optaget på deres computerskærme med programmet Camtasia, så jeg havde disse til videre analyse og baggrund for spørgsmål til det efterfølgende interview. Elevernes tanker og strategier brugte jeg til at udarbejdede en interviewguide (bilag 2), som er opstillet i to kolonner, hvor den venstre giver en tematisk oversigt over emner og højre indeholder konkrete spørgsmål.

Herefter afholdt jeg et semi-struktureret kvalitativt interview med informanterne. Dette kendetegnes ved, at temaerne er fastlagte og spørgsmålene er formuleret, men med mulighed for at udelade noget eller uddybe andet undervejs, for at opnå dybest mulig viden (Thisted, 2010, s. 184). Interviewet indledtes med brede spørgsmål om elevernes forhold til matematik og opklarende spørgsmål vedrørende strategier og tilgange til løsningen af opgaverne. Herefter søgte jeg gennem åbne spørgsmål at blive klogere på elevernes læring herunder tekstforståelse, strategier, oplevelsen af B-prøven og råd til andre ordblinde elever. Mit hovedsigte var at få informanternes beskrivelser af forskellige aspekter af deres livsverden (Kvale, Stainer, 2009). Gennem interviewet havde jeg fokus på det narrative; at der var mulighed for at informanterne kunne dekonstruere og rekonstruerer deres fortællinger.

Jeg har bestræbt mig på at sikre reliabilitet i interviewguiden ved at formulere spørgsmålene med så lidt værdiladning som muligt for at sikre, at informanterne svarer ud fra egne oplevelser og ikke det, de tror, jeg vil høre. Jeg har gjort spørgsmålene åbne og givet tid til eftertanke og mulighed for, at de kan supplere hinanden i deres iagttagelser. Under interviewet og i efterbehandlingen heraf skal jeg være opmærksom på at undersøgelsens uafhængighed påvirkes "nedefra", ved det asymmetriske forhold mellem informanterne og jeg pga. lærer/ elev forholdet (Kvale, 2009).

Jeg har været bevidst om, at validiteten er afhængig af, hvordan processen forløber; hvor god jeg er til at styre interviewet og lytte til informanterne. Der har her været tale om meningsafklaring og forståelsesvalidering, hvor der var rum for refleksion samtidig med, at jeg løbende søgte at afklare min forståelse af, hvad informanterne mener (Thisted, 2010). Jeg optog interviewet, så det efterfølgende kunne studeres. Desuden har jeg transskriberet interviewet (bilag 3), da jeg bruger essentielle citater fra informanterne som baggrund for videre analyse og teoretiske overvejelser.

## 5.3. Artefakter

For at blive klogere på elevernes sproglige udfordringer og kvaliteter har jeg valgt at inddrage eksempler fra redegørelserne, der giver et indblik i elevernes skriftlighed og mundtlige matematiske fagsprog gennem skærmoptagelser. Artefakterne benyttes til at triangulere mit interview og styrke min undersøgelses validitet samt ikke mindst for at kaste lys på de udfordringer og kvaliteter, som ordblinde elever oplever jf. problemformuleringen. Bilag 4-8 udgør elevernes artefakter.

- Problemstilling fra statistikredegørelse, hvor to grupper forklarer statistiske deskriptorer (bilag 4).
- Problemstilling fra sandsynlighedsredegørelse, hvor spillet "Kaste Gris" undersøges (bilag 5).
- Problemstilling fra redegørelse om geometri og trigonometri, hvor grupperne skulle afgøre om udvalgte trekanter var retvinklede (bilag 6).
- Problemstilling fra funktionsredegørelse, hvor 2. grads funktioner forklares (bilag 7).
- Problemstilling fra økonomiredegørelse, hvor begrebet "Procent" forklares (bilag 8).

## 6.0. Analyse

Jeg vil i dette afsnit analysere elevernes udtalelser og artefakter og udpege centrale områder, man som lærer bør være opmærksom på ved undervisning i fagsprog og skriftlighed i matematik for ordblinde. Fra interviewguiden har jeg valgt at opdele min analyse i fem afsnit, så jeg laver en tematisk analyse af min empiri.

### 6.1. Opfattelsen af faget

I den indledende samtale i interviewet får man et indblik i elevernes oplevelser med faget. HF starter samtalen: *"Jeg har altid været glad for matematik, når man er ordblind, så er det rart, at der er noget andet end bogstaver"*, herefter uddyber han: *"man helst undgå at skrive så meget"*. KK fortsætter: *"Når man er ordblind, så hader man ligesom ord, i matematik er der selvfølgelig også ord, det kan du ikke undgå, men der skal du ligesom lave regnestykker med tal, der sidder du ikke hele tiden og skal skrive ind"*. Udsagnene statuerer, at informanterne er glade for faget og gennem deres skolegang har set det som et afbræk for det møjsommelige arbejde med bogstaver og ord; noget de er stærke i og som er anderledes end dansk. Dette fører tankerne hen på de afledte vanskeligheder ved ordblindhed; at man ikke læser og skriver så meget som ikke-ordblinde og derfor ikke får opbygget samme sikkerhed, tekstforståelse og ordforråd jf. definitionen på ordblindhed. Generelt oplever vi, at ordblinde elever kommer på F-E med relativ lav self-efficacy jf indledningen, hvilket kan være en

kombination af tidligere negative indlæringsmæssige erfaringer og følelse af uoverstigelige forhindringer i mødet med læsning og skrivning. (Iversen, Kirk, 2018)

## 6.2. Arbejdshukommelsen på prøve

Arbejdshukommelsen er ofte på overarbejde i det skriftlige arbejde, da de mange processer, som indgår i en matematikopgave fx afkodning, forståelse af indhold, udregninger, løsninger og forklaringer er parametre, der fylder og udfordrer hjernen. KK udtaler: *"Jeg tror, det er fordi, så har man så meget i hovedet. Man ved faktisk godt, hvad man vil sige, men når man skal begynde med at skrive det ned, så tænker man: "Okay, hvordan er det nu, man staver til det" også glemmer man faktisk det, som man gerne vil sige... det bare alt for meget, så kan man ikke huske det."* Dette indikerer, at eleverne har brug for at kunne aflaste arbejdshukommelsen. Det at skabe struktur og overblik i opgaverne virker essentielt, så opgaverne gøres overskuelige og mulige.

Noget af det, som informanterne fremhæver som positivt ved FP10 er brugen af billeder.

HF forklarer: *"Jeg synes det er skønt med billeder i opgaverne, så kan man hurtigt kigge på dem, inden man går i gang"* Samtidig fremhæver begge opgaver, hvor de kan tegne sig frem til en løsning.

KK forklarer: *"Jeg tror igen, det er det der med at få mindst mulig tekst i det. At så får man et billede af, hvordan det ser ud i stedet for, at det bare er en masse tal"*. På bilag 4, hvor eleverne forklarer statistiske deskriptorer ses, at de har løst opgaverne forskelligt. En gruppe har valgt at formulere svaret, mens en anden har brugt klippeværktøjet og forklarer gennem et billede. Et andet eksempel på ordblindes elever brug af tegninger og billeder frem for forklaringer ses i bilag 6. Her vises løsningerne som billeder tegnet i Geogebra og med trekantsløseren i Wordmat. På denne måde får de vist det, som opgaven spørger om uden lange og indviklede formuleringer. Dette tyder på, at det visuelle spiller en central rolle for ordblinde og er en tilgang til succes med opgaverne og en måde at aflaste arbejdshukommelsen.

## 6.3. Sproget i matematik

Det faglige sprog i matematik og overgangen fra hverdagsprog til det skrevne sprog, hvor forklaringer og tegninger skal være fyldestgørende i sig selv kan opleves vanskeligt. HF uddyber: *"Jeg tror det er nemt nok mundtligt, men ikke, når du skal skive alting ned."* Senere bringer han fagsproget på banen ved at udtale: *"Der er så mange fagord, man skal kunne i hovedet. Det er fordi, de er så lange, også har de sådan nogle sjove navne."* Dette ses også i bilag 7, hvor HF og KK gennem en screencast

forklarer 2. gradsfunktioner. 1.21 min. inde i klippet skal HF bruge ordet "parentes", men kan ikke huske det, og bruger i stedet ordet "bue", hvorefter KK hjælpe ham med det rigtige ord. Igen kommer de afledte vanskeligheder på banen; hukommelsen, ordforrådet og den svære udtale. Dette viser vigtigheden i at fastholde eleverne i arbejdet med fagsproget og forståelsen af dette.

Den øgede skriftlighed i faget matematik er et frustreringspunkt for eleverne. Termer i FP10 som "undersøg", "begrund" og "forklar" opleves udfordrende. Her formuleret af KK: *"Når der står 'undersøg' og 'begrund dit svar', jeg synes, det er mærkeligt, hvorfor det kommer med ind i matematik, det der med at man skal undersøge så mange ting. Når der kommer undersøg ind i det, så føler jeg, at man skal have flere forklaringer med..... Så snart jeg bare læser 'undersøg', føler jeg, at det bliver en enorm lang opgave. Så jeg tror bare, at det trækker min hjerne sygt meget med de ord."*

Det viser behovet for at afmystificere ordene i det daglige arbejde; at eleverne møder og arbejder kontinuerligt med ordene, så de får en tro på, at denne type opgaver er opnåelige - også for elever med skriftsproglige udfordringer jf. self-efficacy.

## 6.4. LST og digitale værktøjer

Gennem interviewet fremhæver informanterne brugen af LST. KK fortæller følgende om den grundlæggende LST-funktion oplæsning: *"Jeg er rigtig glad for, at der er noget, der hedder CDord fordi, så havde jeg nok ikke lavet det, som man skulle i en opgave. Altså så havde jeg nok lavet noget helt andet, fordi det der med, at man får hørt ting. At man ikke bruger så mange kræfter på at læse det. Alt man sådan lige kan få..., man kan ikke sige en pause, men man kan få luft og få hørt det."* Programmet støtter KK's afkodning samtidig med, at hun oplever tid til at kunne danne sig et overblik over den pågældende opgave. HF benytter de alment stilladserende funktioner, hvilke han ser som tidsbesparende: *"I stedet for, at man skal op og trykke hele tiden og kan man spare tid ved at bruge genvejstasterne."* At eleverne er superbrugere af IT kan vises med følgende citat af HF: *"Der kan godt være rigtig mange programmer kørende. Fx kan én opgave handle om Excel også bladrer du én side også er du inde i Geogebra, så er du også inde i Wordmat. Og fx nu dikterer jeg, så det kører jeg over drev."* Dette viser et bredt kendskab til LST og de almene matematikprogrammer; en fleksibilitet og et ønske om at bruge programmerne mest hensigtsmæssigt. KK supplere med brugen af "splitscreen": *"Også det der med, at 'split skærmen op', fordi, så har man opgaverne på den ene side også word-dokumentet på den anden side. I stedet for, at man skal skifte hver gang."*

Kendskabet til en bred vifte af programmer er vigtigt for ordblinde, så de kan benytte forskellige strategier for at afhjælpe deres skriftlige udfordringer. Samtidig er det også centralt, at eleverne forstår matematikken bag de funktioner, som de bruger fx "trekantsløseren" i Wordmat (bilag 6) og "Ekstremum" i Geogebra (bilag 7). Tidsbesparelsen i at benytte de forskellige værktøjer hensigtsmæssigt er essentielt, da eleverne ofte har følt sig tidspresset ift jævnaldrende ikke-ordblinde, der gennem hurtigere afkodning og mindre pres på arbejdshukommelsen har løst opgaver væsentligt hurtigere.

## 6.5. Redegørelserne

Om arbejdet med redegørelserne er begge informanter positive og KK udtrykker: *"Jeg er faktisk overrasket over det, for jeg kan godt lide, at vi har én redegørelse til hvert emne, også det der med, at så kan vi gå tilbage. Jeg føler, at man kan huske meget mere"*. HF supplerer: *"Man får lavet lidt mere skreven viden indenfor matematikken"*. Dette tyder på, at det skriftlige arbejde gennem redegørelserne gøres mere "spiseligt" for eleverne, og at de øger deres forståelse.

Da samtalen falder på arbejdet i grupper i forbindelse med redegørelser, forklarer KK: *"Sådan at man står sammen om at forklare. Det giver bare sådan en tryghed i, at man forstår det."* HF uddyber: *"Her kan du jo snakke om den, og hvis hun har nogle gode fif, så kan man ligesom få dem ind og prøve at forstå dem. Og hvis jeg ikke forstår den eller, hvis hun ikke forstår den, så hvis jeg kan slå til og hjælpe med det. Fordi så forstår jeg det måske. I stedet for, hvis du sad med den her (peger på FP10), og du var kommet til en opgave, som du ikke forstod, så sidder du alene med det."* KK uddyber yderligere: *"Så det er jo godt, det der med at arbejde i grupper. Fx hvis jeg nu ikke lige ved, hvordan... hvad det her ord lige er, så kan det være, at HF ved det."* HF afslutter med: *"Vi ligesom hjælper hinanden med at komme igennem opgaven og forklarer den."* Dette kunne pege hen imod, at arbejdet med redegørelser gennem året øger forståelsen af matematikken. I bilag 8 er der et link til KK's gruppes fremlæggelse af begrebet "procent". Heri får man et indblik i, at de sammen har lavet opgaven og delt forklaringerne ud, men alle har en fælles forståelse af det viste. Det, at eleverne i gruppen har et fælles ansvar for forståelsen og ydermere, at de får problemstillingerne diskuteret og sat et matematikfagligt sprog på deres arbejde, så udefrakommende læsere kan læse og forstå deres tanker har været en god oplevelse for eleverne, som også er brugbar i videre uddannelse.

## 6.6. Sammenfatning

Den øgede skriftlighed i matematik udfordrer vores elever. At løse matematikopgaver kræver mange ressourcer og disse skal fordeles mellem at læse og forstå opgaven, at opfylde opgavekriterierne, at

nedfælde tanker på skrift og formulere sig med et matematisk fagsprog, så udefrakommende forstår meningen. Alt dette trækker store veksler på arbejdshukommelsen. Med de mange processer, der er i spil i opgaveløsningen, kan det være vigtigt med overblik og struktur, således, at de lykkedes med både tegneopgaver, som de betragter som "gode opgaver", men også opgaver, hvor yderligere forklaringer og begrundelser kræves. Eleverne er gode brugere af LST, hvilket kan give udfordringer, men også muligheder for tidsbesparelse, anvendelse af forskellige strategier og ekstra hjælp.

Efter interviewet opstår der nye spørgsmål: Hvordan fungerer arbejdshukommelsen, og hvordan afhjælpes en arbejdshukommelse på overarbejde? Hvordan kan overgangen fra hverdagsprog til matematikfagligt sprog forstås? Hvilke teknologiske muligheder og strategier er i spil for de ordblinde i arbejdet med den sproglige dimension i matematik? Disse spørgsmål vil jeg indkredse med forskellige teoretiske overvejelser.

## 7.0. Teoretiske perspektiver

For at belyse de elementer, som jeg har fremhævet i analysen af min empiri, har jeg valgt at kigge på, hvilke teorier og forskning, der ligger bag de erfaringer og tanker, mine informanter deler. Gennem teorien vil jeg undersøge min problemformulering og benytte dette i videre praksis.

### 7.1. Arbejdshukommelse

Centralt i den analyserede empiri står elevernes oplevelse af en arbejdshukommelse på overarbejde. For at blive klogere på dette har jeg valgt at beskrive, hvad arbejdshukommelse er for dernæst at belyse denne med forskellige teorier om ordblindes arbejdshukommelse i matematikfaget.

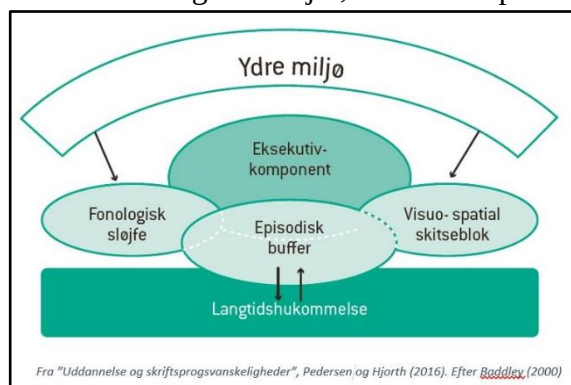
Arbejdshukommelsen består af fire komponenter:

1. Det eksekutive system, der udvælger, fokusere og kontrollere adgangen til langtidshukommelsen.
2. Den fonologiske sløjfe, der bearbejder og fastholder lydenheder.
3. Den visio-spatiale funktion, der bearbejder og fastholder visuel og rumlig information.



4. Den episodiske buffer sammenholder informationer fra den fonologiske sløjfe, den visio-spatiale funktion og langtidshukommelsen og danner deraf nye repræsentationer.

Teorien er udviklet af Baddeley & Hitch. De beskriver arbejdshukommelsen som et dynamisk informationsbearbejdningssystem, der behandler visuelle og fonologiske oplysninger, forinden lagring i langtidshukommelsen (Leth, A, 2016, s. 31).



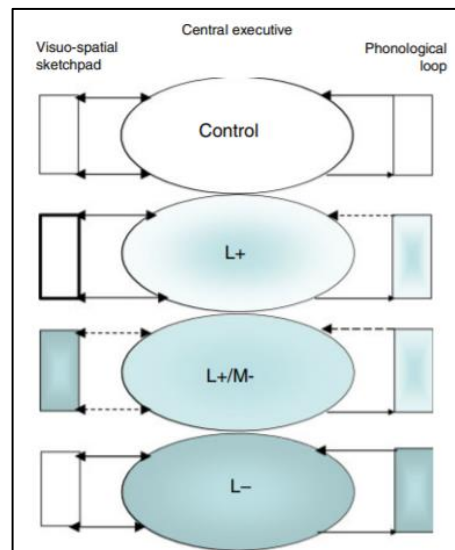
Hos ordblinde fungerer den fonologiske sløjfe ikke optimalt, hvilket får betydning for arbejdshukommelsen. Ordblinde på "overarbejde" under læsning og skrivning. Eleverne kan som følge få sværere ved at tilegne sig nye ord, da de læser mindre jf. indledningen, hvilket på sigt betyder mindre ordforråd, som igen kan gøre adgangen til fagtekster vanskeligere. Desuden vil stavevanskeligheder påvirke elevernes skriftsproglige kompetencer; det kan være svært at strukturere tekster og anvende adækvate fagtermer. Der kan opstå syntaksproblemer i opbygningen af sætninger og vanskeligheder i at anvende et varieret og genrespecifikt fagsprog (Svendsen, 2020).

Elin Reikerås lavede i 2007 en Ph.d.-afhandling, hvor hun sammenlignede 4 elevgrupper:

- 1) Lave præstationer i matematik og læsning
- 2) Lave præstationer i matematik og normale præstationer i læsning
- 3) Lave præstationer i læsning og normale præstationer i matematik
- 4) Normale præstationer i læsning og matematik

Hun fandt, at læsefærdighedsniveauet ikke havde den store betydning for regnefaktaopgaver, flertrinsopgaver samt tekstopgaverne. Den største forskel på læsefærdighedsniveauets betydning var i opgaver omkring hovedregning, hvor eleverne fik opgaverne mundtligt, uden en blyant til at tegne/ skrive med og svarene var klistermærker. *"Læsefærdighedsniveauet havde stor betydning for, om eleverne lykkedes på hovedregningsopgaverne, faktisk større betydning end det generelle matematikniveau. For de læsesvage elever var disse opgaver vanskelige"* (Reikerås, 2007). Ud af undersøgelsen kan man tolke, at ordblinde elever udfordres på arbejdshukommelsen, når de får matematikopgaver, hvor de ikke må bruge hjælpemidler som fx at notere vigtige tal eller tegne problemet. (Iversen, 2015)

I den nyligt udkomne bog "Språk og Dysleksi" (2019, s. 129) beskriver Turid Helland undersøgelser lavet med grupper af elever i alderen 10-16 år inddelt i 4 undergrupper: En kontrolgruppe af jævnaldrende L+, som er elever med dysleksi uden andre vanskeligheder, L+/M- er en elevgruppe med dysleksi og matematikvanskeligheder, L- er en gruppe elever med dysleksi og specifikke sproglige vanskeligheder. Gennem tests blev elevernes udfordringer med den fonologiske sløjfe og den visio-spatiale funktion undersøgt. På figuren er de lyse felter områder, hvor elevernes scorer normalt eller højere og de mørke områder er dem, hvor eleverne scorer lavere end normalen. I undersøgelsen udmærkede elevgruppen L+ sig ved at score markant højere end kontrolgruppen i den visio-spatiale funktion: *"Special attention should be paid to the strong visiospatial assets in this subgroup, lending to support research associating dyslexia with good visual skills"* (Helland, T. 2006). Denne indikerer, at ordblinde elever uden andre vanskeligheder, hvilket er min målgruppe, kan aflaste deres udfordrede fonologiske sløjfe med den visio-spatiale funktion. Det er et forskningsområde, som kan være spændende at følge i fremtiden.



En lignende observation har den amerikanske professor Mary Kibel gjort, som beskrives i bogen "Dyslexia and mathematics", hvor guidelines for en ordblindevenlig undervisning skitseres:

*"Dyslexics have difficulty with language. If mathematics is taught through the medium of language, if children are told what to do and expected to remember a sequence of verbal instructions, then dyslexic children are going to find this hard. We are asking them to rely on an area in which we know they are cognitively weak. When we translate the procedure into a visual form that can be manipulated and solved spatially, there is an important change of emphasis. We engage non-verbal routes to understanding and reduce the role of language."* (Miles, T.R. s. 40).

Dette falder i tråd med Reikerås opdagelser af ordblindes udfordringer med hovedregning og memorering, samt med Hellands undersøgelse af ordblindes højere score i den visio-spatiale funktion. I min analyse påpeger informanterne, at deres arbejdshukommelse er på overarbejde. For at kompensere for det udfordrende sproglige element vil de gerne tegne sig frem til løsninger. De forstår



problemstillinger klarere, når der er billeder inkluderet. Dette er vigtige pointer at tage med til ud-møntning af undervisningen.

Ordblinde oplever det udfordrende at "nå" en opgave på samme tid som jævnaldrende. En undersøgelse, der understøtter dette er lavet af S.A. Turner Ellis, der har testet svarhastigheden på ordblinde og ikke-ordblinde på opgaver involverende regningsarterne. Her fandt hun, at frekvensen på svar givet på under to sekunder var markant lavere hos ordblinde end hos ikke-ordblinde. Dette viser vigtigheden af at give ordblinde ekstra tid til at tænke og komme med et svar samt giver en forståelse af det oplevede pres eleverne føler. (Miles, T.R. s. 127).

I bogen "Matematiske billeder, sprog og læsning" nævner Michael Wahl Andersen (2008, s.15) betydningen af at danne billeder og sætte sprog på for at forstå og lære matematik: "*Man skal kunne sætte ord på matematik, knytte matematikken til hverdagssituationer, knytte matematikken til konkrete repræsentationer samt generalisere matematikken gennem skriftlige symboler*".

Dette leder tankerne hen på sprogets vigtighed; at matematik ikke er "det stille fag", men et fag, hvor indsigt og forestillinger udfordres gennem sproget sammen med andre. Derfor vil jeg i de næste to afsnit kigge på udviklingen af fagsprog i matematik og den læring, der foregår i grupper.

## 7.2. Fra hverdagssprog til fagsprog

I interviewet udtrykker informanterne deres vanskeligheder med sproget i matematik og det, at det er nemt nok i hovedet, men ikke, når det skal skrives ned. Dette har ført mig til bogen "Løft læringen, brug sproget i matematik", som er en række læringsforløb fra Projekt Uddannelsesløft (Tobiassen, 2014). Heri skitseres sprogbrugen som et kontinuum mellem to yderpunkter, hvor det uformelle dagligdagssprog forbundet med konkrete handlinger udgør den ene og det formelle videnskabelige fagsprog det andet. Overgangen fra tale til skrift i undervisningen uddyber Pauline Gibbons ved at tale om et mådeskontinuum, der går fra:

1. Kontekstafhængigt sprog, hvor erfaringer og forforståelse danner kroge til viden som foregår i en kontekst med sprog som ledsagelse til handling.
2. Skriftsprogsnær tale eller mundtlig rekonstruktion, hvor eleven kan forklare andre om begreber/forsøg uden kontekst.
3. Skriftlig tekst til ukendte læsere, der er fyldestgørende i sig selv med præcision i formuleringerne.
4. Informationsmættet tekst, hvor fagtermer og nominaliseringer udgør det væsentlige.

Hun påpeger vigtigheden i, at der er tale om et kontinuum, og der ikke kan trækkes klare grænser mellem de enkelte (Gibbons, 2017).

Eleverne erfarer de fagsproglige registre i mødet med det enkelte fag. De kan ikke forventes at producere informationsmættet fagtekster uden forudgående erfaringer med fagsproget. Hvis undervisningen er en kæde af sprogbrugssituationer, hvor eleverne bevæger sig fra hverdagssprog til fagsprog gennem mådeskontinuumet, så er der mulighed for at udvide gradvist med baggrund i det kendte og konkrete over mod det adækvate og mere symbolprægede fagsprog. Undervejs kan informationskløft-opgaver være givtige, da de får elevernes øjne op for vigtigheden af et skarpt sprogbrug.

Den gradvise overgang fra hverdagssprog til fagsprog ses også i dansk i form af genrepædagogikken, der vægter modellering og stilladsering som trin på vejen med selvstændige skriftsprogskyndige elever, hvilket Gibbons er fortalende for. Der bygges stilladser rundt om elevernes læring og arbejdshukommelsen afhjælpes ved fx at inddеле opgaver og arbejdsprocesser i overskuelige bidder og stille vejledende spørgsmål som senere kan føre til, at eleverne selv mestrer samme typer opgaver uden stilladser (Gibbons, 2017). Dette er iagttagelser, der kan overføres til matematikundervisningen.

### 7.3. Læring i samarbejde

I et gruppearbejde, hvor der skal forhandles, argumenteres og nås fælles løsninger, kræves en anden sprogbrug end i en skriftlig redegørelse, der fordrer et mere præcist og fagligt klart formuleret sprog, da sproget skal gøre "hele arbejdet". Jf. sprogbrugskontinuumet vil en vellykket elevtekst være tættere på det formelle fagsprog end hverdagssproget. For at nå til den vellykkede elevtekst skal eleverne bruge deres sproglige registrer i de sociale kontekster og situationer, de gør sig erfaringer med, så de kan indarbejdes i deres hukommelse og genkaldes til brug i skriftlige opgaver.

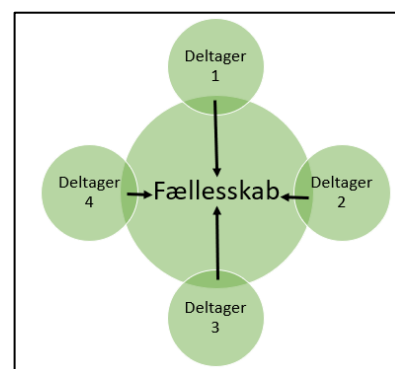
Om dannelsen af mentale billeder skriver Michael Wahl Andersen: *"Eleverne skal have mulighed for at arbejde i overskuelige sammenhænge.... for at anvende sproget som udgangspunkt for at danne sig forestillinger som grundlag for deres begrebsdannelse. Det skal være muligt for eleverne at anvende sproget til at kommunikere mening og refleksion om, hvordan de tænker matematik"*. (Wahl, 2010, s. 33) Disse overskuelige sammenhænge kan være de små skiftende 2-3 mands grupper, som eleverne laver redegørelser i, hvor viden kan afprøves, konstrueres og dekonstrueres.

*"Læring er et integreret og uadskilleligt aspekt af social praksis"* (Lave & Wenger, 2017, s. 129).

Læring foregår som en integreret del af de sociale kontekster, den lærende er i samtidig med, at læringen er forbundet til sammenhængen læreprocessen foregår i. Læring indeholder fire komponenter:

- 1) Mening: at vi oplever vores liv og verden som meningsfuld.
- 2) Praksis: en betegnelse for vores historiske og sociale ressourcer, rammer og perspektiver, som kan understøtte et gensidigt engagement.
- 3) Fællesskab: de sociale former, hvor vores handlinger defineres som værd at udføre, og det, at vi deltager med vores erhvervede kompetencer.
- 4) Identitet: måden, hvor læring ændrer, hvem vi er, og vi i fællesskabet skaber vores udviklingshistorier (Ibid, s. 142-143).

Lave og Wegner karakteriserer læring som "legitim perifer deltagelse i praksisfællesskaber". Legitim betyder, at man er en accepteret del i praksisfællesskabet. Perifer er det, at individet deltager med egen identitet og kompetencer og bidrager derudfra, skitseret i figuren. Deltagelse er engageret deltagelse i praksis, som giver det lærte mening. De tre ord er sammenhængende og skal ikke forstås separat. Ordet praksisfællesskab er dækkende for de fællesskaber, som vi



alle er involveret i; hjemme, på skolen m.v. og disse er en uadskillelig del af vores liv (Ibid). Der foregår læring i alle disse praksisfællesskaber og gruppearbejde i skolen kan være et sådant fællesskab, hvori læring, udvikling af mening og identitet foregår. Når vi forhandler mening, indebærer det to processer: deltagelse og tingsliggørelse, som er det, vi bruger til at projicerer vores mening med fx en redegørelse, som både er et produkt, men også et symbol på den proces, der har foregået med at gennemtænke og reflekterer over det skrevne.

Lave og Wengers teori er en indgang til at forstå læring. Den tager udgangspunkt i mesterlære i praktiske fag og ikke skolelæring, og anvendeligheden kan diskuteres. Fastholdelsen af, at læring sker i forskellige sociale kontekster både i skole, fritid og hjemme kan retfærdiggøre anvendelsen af teorien (Ibid s.135) og ift. valg af gruppearbejde som praksisfællesskab til redegørelserne giver den mening.

Ift. ordblinde elever finder Helle Svendsen, at de aktivt anvender samarbejde med kammerater som en social ressource i brugen af LST og en måde at sikre sig, at de har forstået en tekst tilstrækkeligt

præcist. Forskning viser tilsvarende, hvordan unge ordblinde med høj tekstforståelse anvender samarbejde som en måde at gøre deres læring gennem tekstlæsning mere effektiv på (Bråten m.fl., 2010 i Svendsen, H., s. 163, 2016).

Gruppearbejde og det fælles ansvar for læringen samt vigtigheden i at skabe mening for deltagerne er centralt i udfærdigelsen af redegørelserne, som skal indeholde en informationsmættet tekst, der i gruppearbejdet er blevet tilvejebragt gennem diskussioner og undersøgelser. Ift brug af IT på F-E, har vi valgt, at eleverne har skulle udfærdige redegørelserne i Google Docs, hvilket i høj grad er et program der indbyder til Kooperation, da flere samtidig kan redigere i delte dokumenter. Udover dette har vi også andre overvejelser i brugen af IT, hvilket jeg vil komme ind på i det næste afsnit.

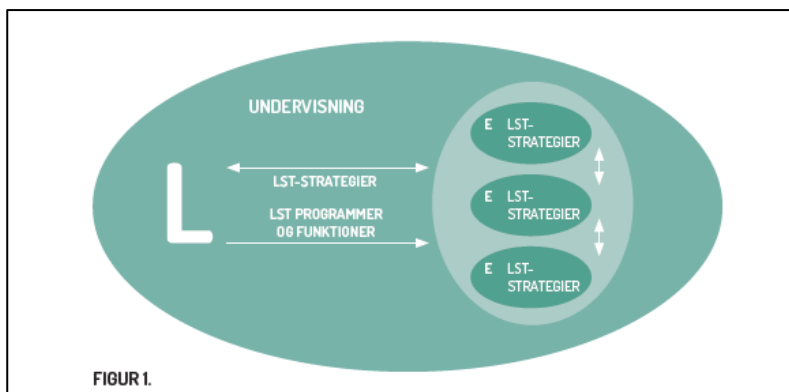
## 7.4. IT i undervisningen

Et centralt omdrejningspunkt for ordblinde elever er brugen af LST og i tilknytning de programmer der anvendes i matematikundervisningen; Wordmat, Geogebra og Excel. Der er flere områder i anvendelsen af IT, hvilket jeg vil forsøge at opridse i dette afsnit.

### 7.4.1. LST

Ordblinde har ofte en lav self-efficacy skriftsprogligt. De vil gerne undgå det møjsommelige arbejde med skriftsproget, som de tidligere har haft negative indlæringsmæssige erfaringer med. Dette pointerer mine informanter samtidig med, at de beskriver brugen af LST som et vigtigt redskab i at opnå det, som jævnaldrende kan også ift. det tidspres, som de oplever ved at være fonologisk udfordrede.

Ordblinde elever har behov for hjælp til at udvikle læringsstrategier, når de møder ukendte tekster og skriftlige opgaver. Disse strategier kan være hjælp til at lytte en bestemt tekst på en bestemt måde, strategier til at benytte TTT eller strategier til at huske det, som man vil skrive. Vi kan som lærere introducere eleverne for muligheder og funktioner indenfor LST fx brugen af CD-ord og genvejstaster, men det er essentielt at være opmærksom på kløften mellem den læsende lærer og den ikke-læsende elev. Helle Svendsen indrammer dette med udtrykket "Mind the gap", hvor nødvendigheden af LST for ordblinde elever fremhæves, mens lærerens blik på LST er didaktisk.



Dette vises i den iterative model (Svendsen, 2020, s. 23). Lærere (L) introducerer og modellerer brugen af LST, eleverne (E) udvikler selv og i samarbejde med andre strategier. Det er vigtigt at give rum for elevernes deling af læringsstrategier i undervisningen, da det at spejle sig i andre

med til at udvikle egne strategier. Teknologibaserede strategier kan ikke gøre alt arbejdet for eleverne; de sociale ressourcer som en bevidst læringsstrategi jf afsnittet om læring i samarbejde er også essentielt (Svendsen, 2016). Dette må også gælde brugen af digitale værktøjer i matematik, som jeg vil komme ind på efterfølgende.

#### 7.4.2. Digitale værktøjer

Eleverne anvender digitale værktøjer som redskab i problemløsning og IT indgår både som middel og mål jf. vejledningen til folkeskolens prøver, og udviklingen af disse har gjort matematikundervisningen mere kompleks end tidligere. Det er et mål, at eleverne opnår hjælpemiddelkompetence, så de kan anvende digitale værktøjer og vurdere deres muligheder og begrænsninger.

CAS-programmer kan medvirke til, at eleverne bruger deres energi på forståelse, vurderinger og refleksioner frem for simple og gentagne øvelser (Nabb, 2016). Eleverne får mulighed for hurtigt at afprøve eller bearbejde en stor mængde data, fx databehandling i Excel, hvorfra eleverne efterfølgende kan anvende tiden på at se på sammenhænge og opstille hypoteser. Her fungerer de digitale værktøjer som "tankeforlængere", hvor IT benyttes til at gøre komplekse opgaver mere overskuelige, nøjagtige og mindre tidskrævende. Udgangspunktet er, at eleverne kan deres grundlæggende færdigheder, og kender matematikken bag. Som en modvægt benyttes begrebet tankeerstatning, hvor IT løser matematiske opgaver. Her overdrages tankegangen til IT, der "spytter" et svar ud. Her er det ikke garanteret, at eleven kender den bagvedliggende matematik, og dermed ikke udvikler matematiske begreber og kompetencer fx brugen af trekantsløseren i Word eller arealberegning i Geogebra. Udtrykket "black boxing" bruges i denne sammenhæng (Misfeldt, 2016).

I artiklen "trekantsberegner og teknologi" undersøger Morten Misfeldt tre tilgange til arbejdet med trigonometri; den trigonometriske, den euklidiske og den automatiserede. Han sammenligner de tre tilgange ud fra de tre omdrejningspunkter: præcision, effektivitet og indsigtsfuldhed. Han argumenterer for, at alle tre løsningsstrategier er matematiske, samt at de alle er eksakte og effektive på hver deres måde. Han påpeger, at de alle indeholder black boxed elementer, der udfordrer indsigtsfuldheden af løsningerne (Misfeldt, 2014).

Mine informanter bruger diverse matematikprogrammer til løsning af opgaver jf. interview, og vi arbejder kontinuerligt med samtaler om, hvilke programmer der er "smartest" at benytte i hvilke kontekster. Som lærer skal man være opmærksom på, at eleverne ikke glemmer den fundamentale matematik og bruger IT som tankeerstatte. I tilrettelæggelsen af undervisningen skal vi støtte og stilladse eleverne i at veksle og balancere mellem værktøjerne og bevidst arbejde med "black boxing" (Misfeldt, 2013), (Iversen, Kirk, 2017).

## 7.5. Sammenfatning

I dette afsnit har jeg set nærmere på teorien om arbejdshukommelse og fundet, at ordblinde elevers arbejdshukommelse er på overarbejde, bl.a. pga. en udfordret fonologisk sløjfe, der spænder ben for læseforståelsen og det skriftlige arbejde. Jeg har fundet, at deltagerne i et gruppearbejde er legitime perifere deltagere, som hver især kan bidrage med deres konstruktioner af viden og erfaringer til det fælles projekt, som redegørelserne er. Læringen foregår gennem deltagelse, handling og erfaring og påvirker de deltagendes identitet. Jeg har kigget nærmere på brugen af LST og matematikprogrammer i undervisningen og fundet, at det er vigtige værktøjer for eleverne for at kunne klare sig alderssvarende og kunne kompensere tidsmæssigt. Et centralt punkt er elevernes indbyrdes læring af LST.

I faglitteratur findes forklaringer på, hvad udfordringerne bunder i og indebærer. Den viden kan bruges i tilrettelæggelsen af en undervisning for ordblinde i matematik, hvor elementer som det visuelle betydning, struktur, gruppearbejdes betydning for læring, LST og almene matematikprogrammer samt anvendelsen af disse skal medtænkes. Dette vil jeg forsøge at uddybe i næste afsnit, der indeholder overvejelser omkring og forslag til, hvorledes man som lærer kan støtte og udvikle arbejdet med sproget, herunder skriftsproget i matematik.



## 8.0. Undervisning i skriftlighed

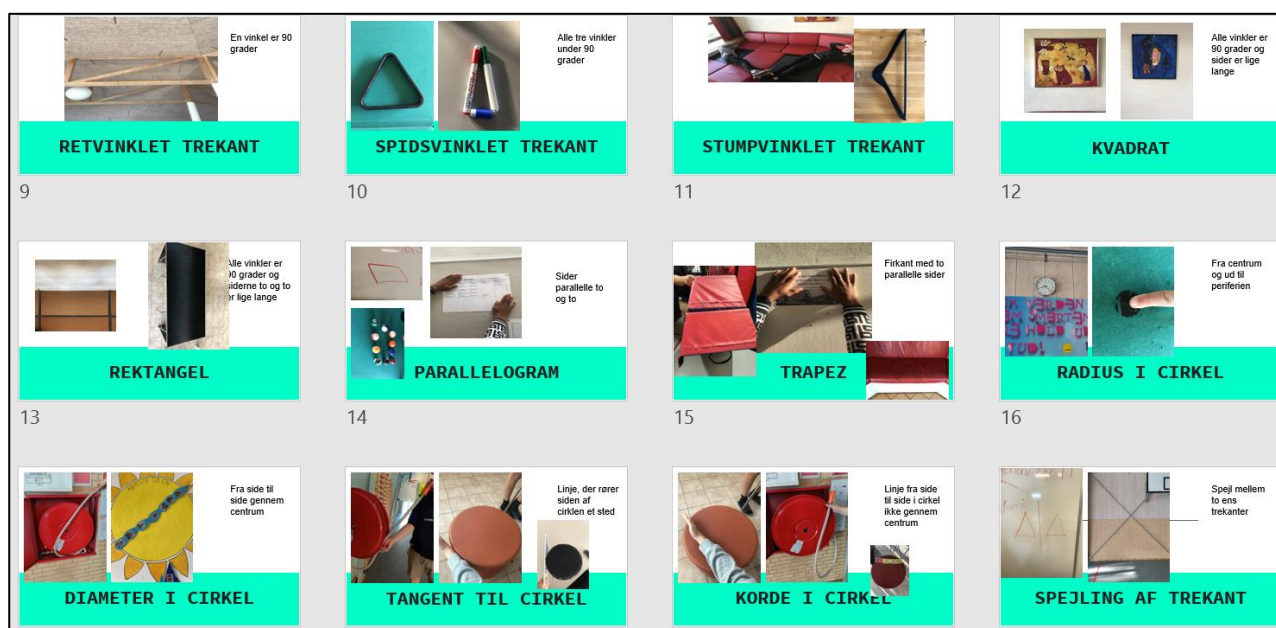
I dette afsnit vil jeg komme ind på nogle af de interventioner, vi didaktisk har valgt for at muliggøre arbejdet med redegørelserne. Desuden vil jeg rette blikket mod tiltag, som på baggrund af teorien, min daglige praksis og gode råd fra mine informanter gør det skriftsproglige arbejde mere befordrende for denne elevgruppe.

### 8.1. Redegørelser

I arbejdet med redegørelserne har opstarten bestået af problemstillinger, hvori det konkrete og hverdagserfaringer er fremtrædende koblet med arbejdet med nye fagtermer indenfor det enkelte emne. Opgaver med informationsmættet tekst har ligget sidst i de enkelte forløb, hvori, der har været mulighed for, at eleverne har kunne konsolidere deres forståelser og sproglige kompetencer.

Med udgangspunkt teorien om overgangen fra konkret hverdagssprog til skriftligt specifikt fagsprog (Gibbons, 2017) vil jeg dykke ned i forløbet "Geometri og Pythagoras" (bilag 9) og skitsere de forskellige faser, eleverne arbejder i.

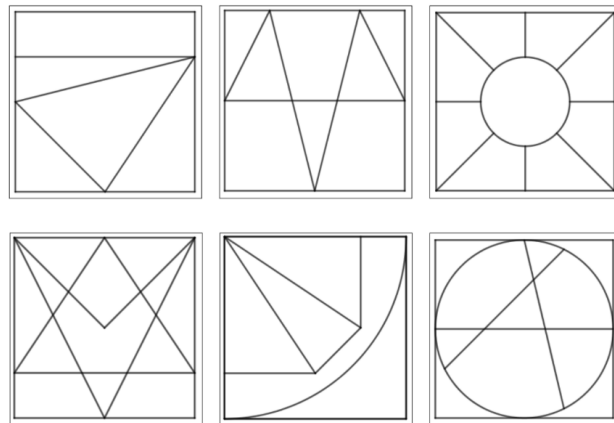
**1. Kontekstafhængigt sprog.** Her introduceres emnet og tilhørende faglige begreber. I emnet geometri kan man lave en begrebssamling på Google Slides, hvor eleverne i grupper samarbejder om at tage billeder af begreber. Se illustration. Denne kan benyttes som udgangspunkt for videre arbejde og udgøre et fælles referencepunkt jf. det visuelle betydning for ordblinde. Problemstilling 3 omkring rumfang af forskellige figurer ligger indenfor det kontekstafhængige sprog, hvor eleverne har





konkrete figurer til rådighed og tager billede af dem kombineret med udregninger af rumfang udnytter CAS funktionen i Wordmat til beregning med konkrete figurer som sammenligningsgrundlag.

**2. Skriftsprogsnær tale.** Her arbejdes bl.a. med informationskløftopgaver, der kræver, at eleverne kan anvende fagsproget til at forklare andre om en figurs opbygning (se illustration). Opgaven kan foregå på papir eller i Geogebra, men hovedpointen er, at én elev forklarer, mens én anden tegner. I en sådan opgave oplever eleverne vigtigheden af at være skarpe på de fagspecifikke udtryk for at kunne lave en så præcis forklaring som muligt. Problemstilling 4 ligner en opgave af denne type, hvor eleverne konstruerer og forklarer et flags opbygning via skærmoptagelser med fokus på brugen af faglige udtryk.



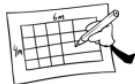
**3. Skriftlig rekonstruktion i tekst.** Meget af arbejdet med redegørelserne foregår her. Bl.a. skal eleverne i problemstilling 1 argumentere for vinklernes størrelse med et fagligt sprog. Som vi så i afsnittet med elevernes artefakter, er der forskellige måder at gøre det på, og billeder med konstruktioner er gyldige som supplement til forklaringer. I problemstilling 5 bruger eleverne 3D-tegning i Geogebra til at beregne rumfang, og her kan vores opgaveformulering gøres skarpere ved at bede eleverne begrunde deres tegninger, således 3D-funktionen ikke benyttes som tankeerstat, men som undersøgelse af figurers rumfang og disses sammenhæng med grundflade og højde ("skydere" i Geogebra kan benyttes).

**4. Informationsmættet tekst.** Problemstilling 2 om Euler-linjen og problemstilling 6 med bevis af Pythagoras, hvor teksten er mættet med fagtermer og matematiske begreber kan være eksempler på dette. Eleverne skal være i stand til at læse, forstå og efterfølgende konstruere og forklare teorien bag disse problemstillinger understøttet af digitale værktøjer brugt som tankeforlængere. Her udfordres elevernes arbejdshukommelse og vigtigheden af, at de har støtte i tegninger og matematiske programmer til hjælp ses. Arbejdet i grupper giver deltagerne mulighed for at bidrage med egne erfaringer og praksis hen mod at skabe mening og fæstne den samlede viden i den endelige tingsliggørelse = redegørelserne.

## 8.2. Stilladser

I skabelonerne til redegørelserne laver vi stilladser om opgaverne, så eleverne ledes på vej i arbejdsprocessen. Ydermere kan lærerens modellering være en anden vej ind i arbejdsprocessen, fx at vi foran eleverne laver et flag med sproget i fokus i problemstilling 4. En del af det er også, at eleverne ser os lave fejl og ændre undervejs, så de oplever at programmer også kan drille os og at fx rækkefølgen i konstruktioner af figurer er vigtig, og man nogle gange skal ændrer tingene for at lykkedes.

Et sted eleverne nævner, at de støder panden mod muren, er i informationsmættede tekster fx multimodale tekster med tal, matematiske symboler, bogstaver, figurer, tabeller, illustrationer, fotografier m.v. En indgang til løsningen af disse kan være brugen af stilladset LETRET, som jeg i sammen med en kollega udviklede på modulet "Elever med særlige behov i matematikundervisningen", hvor eleven først læser teksten. Derefter overvejes, hvilken enhed opgaven spørger til. Herefter skrives og tegnes vigtige tal og begreber ned for derefter at regne. Til slut skrives enhed på, og der tjekkes om svaret, stemmer overens med spørgsmålet i opgaven. Stilladset er et, som hænger på væggen og er i elevernes formelsamlinger, så de kan se det visuelt. Tanken er, at de i starten støtter sig til stilladset, men det efterhånden kan fjernes, så eleverne til sidst har inkorporeret arbejdsgangen i mødet med nye opgaver.

|              |                                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Læs</b>   |    |
| <b>Enhed</b> | cm, m <sup>2</sup> , kg ...                                                           |
| <b>Tegn</b>  |    |
| <b>Regn</b>  |    |
| <b>Enhed</b> | cm, m <sup>2</sup> , kg ...                                                           |
| <b>Tjek</b>  |  |

## 8.3. Visualisering

Gennem udtalelser fra mine informanter og i teoriafsnittet om arbejdshukommelse fremhæver jeg forskere, der på forskellig vis påpeger vigtigheden af visualisering i matematik for ordblinde for at skabe forståelse og afhjælpe arbejdshukommelsen. I dette afsnit vil jeg beskrive veje ind i at udnytte det visuelle i undervisningen.

### 8.3.1. Billeder og tegninger

Matematikundervisningen på F-E bærer præg af det visuelle fremtrædende rolle og som lærer bruger jeg billeder til at understøtte undervisningen. Dette ses bl.a. i de "Slides", jeg har udarbejdet til de enkelte emner, samt ved at tage billeder af undervisningen og bruge dem sammen med mine slides udprintede til at få matematik på væggen, så vi hele tiden har fælles referencer og mulighed for

henvisning til "dengang, hvor vi arbejdede med...". Vigtige begreber og formler får plads på væggene, så eleverne kan genkalde fagtermer som understøttelse ordforrådet.

Jf Elin Reikerås' undersøgelse om nødvendigheden af at kunne notere og tegne undervejs i opgaveløsning for ordblinde elever og selvom al undervisningsmateriale ligger digitalt, har hver elev i klassen en notesblok, som kun er i klassen, der kan bruges til forklaringer og tegninger.

### 8.3.2. Skærmoptagelser

På modulet "Teknologi og digitale værktøjer i matematikundervisningen" fik jeg øjnene op for undervisning ved hjælp af videosekvenser. Skærmoptagelser af fx instruktioner i programmer eller modellering af løsning af opgaver er en måde, hvorpå eleverne kan hente hjælp visuelt. Fordelen er desuden, at de kan stoppe op i videoen for forståelse og spole tilbage, hvis noget er glemt. Jeg anvender skærmoptagelserne som supplement til undervisningen, så de ikke står alene, men kan bruges for yderligere forklaring og repetition ([Forklaring af funktioner](#)).

Et andet sted, hvor visualisering virker befordrende, er i tilbagemeldinger på elevernes skriftlige produkter i videoform ([Tilbagemelding](#)), hvor jeg ved at vise og forklare kan tale til eleverne på en anden måde end ved en skriftlig tilbagemelding, som for denne elevgruppe er udfordrende.

En tredje måde at bruge videooptagelser på er ved at lade eleverne forklare og vise vigtige elementer fra matematikken via skærmoptagelser med indtaling. På denne måde får eleverne lov til at kommunikere deres ræsonnementer og forståelse af matematikken, hvilket vi kan følge op på (bilag 7 og 8). Her kan eleverne vise, at de kan anvende adækvate termer med fokus på fagsproget i mødet med problemstillinger og programmer uden at skulle kæmpe med det skriftlige element. Når eleverne laver skærmoptagelser kræver det forberedelse fx skal en konstruktion i Geogebra laves først inden optagelse, så "konstruktionsbeskrivelse" kan anvendes til at vise forskellige trin i opgaven. Nogle elever er i starten lidt generte for i grupper at lave optagelserne, og det er grænseoverskridende at indtale og optage deres overvejelser, men det kan også være en indgang til at anvende TTT som redskab i den skriftlige matematik, samt en hjælp frem mod den mundtlig prøve.

#### 8.4. Strategier og hjælp i LST

Jf. teori afsnittet omkring LST inddrages Helle Svensens iterative model over LST-didaktik, som illustrerer læreren og andre elevers betydning for ordblindes støtte til at udvikle læringsstrategier. I mit interview fortæller informanterne, at de bruger forskellige strategier for at kompensere for tidsfaktoren; det, at de er udfordrede læse- og skivemæssigt, hvilket gør, at de skal bruge længere tid på læsning, forståelse og skrivning ift. jævnaldrende. I illustrationen til højre har jeg skitseret nogle af de strategier, jeg som lærer finder vigtige, at eleverne får kendskab til - både gennem mig som rollemodel og lærer, men måske endnu vigtigere i samarbejdet med andre ordblinde elever ift. kløften mellem den ikke-ordblinde underviser og de ordblinde elever. Jeg har opdelt dem i grundlæggende LST-strategier og almene strategier, som alle elever kan have glæde af at kende jf. definitionen af LST. Jeg uddyber strategierne i bilag 10.



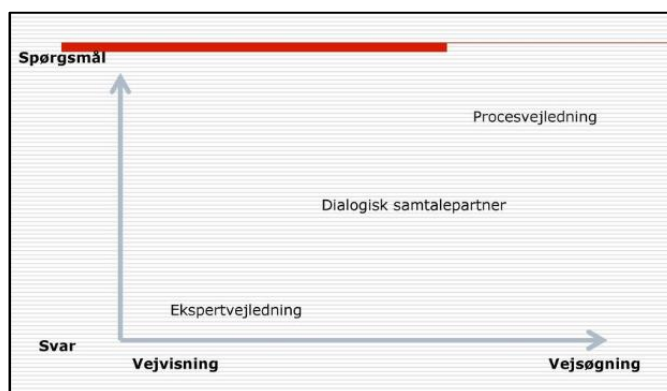
#### 8.5. Sammenfatning

Der er mange veje ind i at afhjælpe en arbejdshukommelse på overarbejde. Dette kan gøres ved hjælp af LST som kompenserende værktøj, gennem en bred vifte af strategier og en bevidst brug af stilladser til at understøtte læringen, hvilket jeg har givet forslag til i ovenstående afsnit. For at arbejde med udviklingen af sprog og herunder skriftsprog er det vigtigt, at vejen går fra det konkrete hverdags-sprog mod det informationsmættede fagsprog ved hjælp af bl.a. kommunikation i grupper til at afprøve egne konstruktioner af virkeligheden samt ved hjælp af billeder, der støtter og hukommelsen. Som skole har vi på F-E som mål at være i front på ordblindeområdet og i anvendelse af IT i undervisningen. Dette gør vi bl.a. gennem deltagelse på pædagogiske diplommoduler, som kan anvendes i egen praksis, men også i den fælles "kompetencebank", hvor vi som lærere inspirerer og lærer af hinanden bl.a. gennem vejledning, som jeg vil komme ind på i næste afsnit.

## 9.0. Vejlederperspektiver

Vejledning er en del af en skoles udvikling, hvor medarbejdere sammen skal løfte dannelse, uddannelse og samfundsmæssige opgaver i en verden præget af digital udvikling, hvor man skal være omstillingsparat og udvikle nye kompetence. Lærerne på F-E har et højt videreuddannelsesniveau, hvor mange læser videre og har en pædagogisk diplomuddannelse.

Som vejleder kan man positionere sig på forskelligt afhængigt af målet. Man kan tage rolle som ekspertvejleder ift. at give svar på en given problemstilling eller rollen som procesvejleder for at hjælpe vejledte på vej ift. en løsning. Mellem de to positioneringer står dialogisk samtalepartner, hvor vejleder og vejledte skiftes til at stille spørgsmål, dele synspunkter og give svar. I vejledningen vil man have sine kollegaer til at reflektere over professionelle problemstillinger og egne handlemuligheder (Petersen, 2014). Alt dette skal indtænkes i kommende vejledning, hvorfor vekselvirkningen mellem ekspert- og procesvejleder skal være til stede.



En gangbar vej ind i vejledningen er vidensdelingen på F-E, hvor vi jævnligt holder interne kurser og deler viden fra diplomopgaver, eksterne kurser eller opdateringer på IT-fronten. På baggrund af mit studie vil jeg kunne dele mine erfaringer, og forhåbentlig inspirere som ekspertvejleder. Efterfølgende vil det være muligt at fortsætte som dialogisk samtalepartner, hvor der er plads til mine kollegaers erfaringer og synspunkter. Jeg kan også agere procesvejleder ved at tage udgangspunkt i mine kollegaers oplevede udfordringer og gennem opklarende spørgsmål hjælpe dem med at finde vej til egen praksis og facilitere dem, så de er bedre rustede til nye udfordringer. Her kan min viden fra studiet bruges til at have et metablik på deres problemstillinger.

## 10.0. Afslutning og perspektivering

Hovedsigtet i denne opgave har været at undersøge unge ordblindes udfordringer og kvaliteter sprogligt og skriftsprogsligt i matematik samt komme med løsningsforslag til videre praksis. Igennem interviews og egen praksis har jeg hentet erfaring, koblet teoretisk indsigt derpå og er kommet med forslag til udmøntning i undervisningen. Dette sætter nye tanker i gang om elevernes tilgange til det

skriftlige arbejde, som man efterfølgende kunne undersøge dybere og klarere med den indhentede viden.

Jeg har fået øjnene op for det visuelle betydning i matematik for ordblinde; et område, hvor der er pågået relativt lidt forskning, som kunne være spændende at forfølge. Den udfordrede arbejdshukommelse og skriftsprogsvanskeligheder gør, at vores elever er afhængige af LST for at kompensere, samt anvende en bred vifte af forskellige strategier for at indhente den tid, som de bruger ekstra på opgaver/læsning/ skrivning ift jævnaldrende og for at håndtere de krav, der stilles. Dette gør strategibaseret læring essentielt både i brugen af almene og grundlæggende LST-strategier. Mine informanter har erkendt, at LST er en vigtig del af deres liv og dette ses bl.a. gennem deres alsidige brug af IT, som er én af deres styrkesider og sammen med kreativ tænkning kan danne grobund for videre uddannelse på lige fod med andre. Brugen af lydoptagelser og TTT er et nyere område, som man skriftsprogligt kan arbejde yderligere med at implementere og finde øvelser til at synliggøre tidsbesparelsen og muligheden for at opnå et skarpt adækvat fagsprog igennem.

Under arbejdet med redegørelserne er jeg blevet klogere på værdien af kommunikationen i grupper for at opnå forståelse af fagbegreber og afprøvning af mening. Vi har arbejdet med designet af redegørelserne; strukturen, rækkefølgen af problemstillinger og elevernes møde med fagsprog og skriftsprog. I fremtiden kan man kigge nærmere på, hvordan vi gennem yderligere modellering, stilladsering og visualisering imødekommer vores elevers udfordringer. Ordblindes strategilæring og søgen efter at gøre ting smart og hurtigt er en gevinst i det store billede, men det skal være med øje for, at brugen af matematikprogrammer ikke sker som black boxing, men for at give en øget indsigt. Dette er også en gren, som kunne være spændende at forfølge yderligere.

Som ordblindeefterskole handler det om at være med til at danne hele mennesker gennem oplysning og gode oplevelser. Vi skal arbejde med at styrke elevernes self-efficacy og give dem værktøjer og strategier i rygsækken frem mod videre uddannelse, således de derigennem får lyst til og mod på at tage del i vores samfund og verden omkring os.

## Litteratur

Andersen, Michael Wahl (2008), "Matematiske billeder, sprog og læsning", Dafolo Forlag

Fagformålet for matematik 10. klasse, UVM,

Gibbons, Pauline (2017), "Styrk sproget, styrk læringen", 2. udgave, 2. oplæg, Specialtrykkeriet Viborg

Hattie, John (2014), "Synlig læring - for lærere", 1. udgave, 6. oplag, Frederikshavn, Dafolo

Helland, Turid (2019), "Språk og dysleksi", 2. udgave, 1. oplag, Bergen Norge, Fagbokforlaget

Helland, Turid (2006), "Dyslexia at a behavioural and a cognitive level", udgivet online 2. August 2006 in Wiley InterScience.

Illeris, Knud (2017), "49 tekster om læring", s. 127-148, 1. udgave, 4. oplag, Samfundslitteratur 2012.

Iversen, Gitte og Kirk, Rikke (2018), Diplomopgave i modulet "Læse og skriveteknologi", "Jeg kunne godt bruge en køreplan til skriftlige opgaver", Anvendelse af LST-strategier i skolen og til livet som ordblind.

Iversen, Gitte og Kirk, Rikke (2017), Diplomopgave i modulet "Teknologi og digitale læremidler i matematik"

Iversen, Gitte og Thea Ebdrup (2016), Diplomopgave i modulet "Undersøgelse af pædagogisk praksis", "Udfordringer for ordblinde elever i matematikundervisningen".

Iversen, Gitte (2015), Diplomopgave i modulet "Elever med særlige behov i matematikundervisningen", "Ordblind i matematikundervisningen".

Jandorf, Birgit Dilling og Thomsen, Inga Thorup (2016), "Ordblindhed i grundskolen – Et inspirationsmateriale", Udgivet af Styrelsen for Undervisning og Kvalitet © Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling.

Johansen, Lene Østergaard (2007), "Sproglig bevidsthed som inkluderende faktor i matematikundervisningen", MONA 4, s. 7-23.

Kvale, Steiner, Brinkmann, Svend (2015), "Interview", 3. udgave, København, Hans Reitzels forlag.

Leth, Anne m.fl. (2016), "Uddannelse og skriftsprogsvanskeligheder", Hans Reitzels Forlag.

Madsen, Allan (2017), "Din mund som tastatur", Læsepædagogen nr. 5, s. 9-12.

Miles T.R., Miles Elaine (2004), "Dyslexia and Mathematics", New York, USA, Routledge

Misfeldt, Morten (2014), "Trekantsberegninger og teknologi", Artikel i MONA s. 27-44, 1/2014



Misfeldt, Morten (2013), "Håndbog om matematik i grundskolen", 1. udgave, 1. oplag, Dansk Psykologisk Forlag

Misfeldt, Morten (2016), "Matematik med It", Forlaget Matematik og forfatterne.

Møller, H. L. (2014) "Ordblindetesten", Center for Læseforskning, Københavns Universitet og Skoleforskningsprogrammet, IUP, Aarhus Universitet for Undervisningsministeriet

Nabb, Keith med forord af Misfeldt, Morten "CAS som omstruktureringsredskab i undervisningen" s. 8-22, artikel i MONA 3/2016

Petersen, Vibeke (2014), "Hvad er vejledning i pædagogiske kontekster?", Vejledning; Teori og praksis, Aarhus, KVAN (s. 9-27)

Reikerås, Elin (2007), "Lesing og regning", Artikel i Læsepædagogen Nr. 1/ 2007

Svendsen, Helle Bundgaard (2016), "Teknologibaseret læsning og skrivning i folkeskolen", Ph.d.-afhandling, Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse, Aarhus Universitet

Svendsen, Helle Bundgaard m.fl. (2020), "Undervisning af ordblinde elever i alle fag", Didaktikserien, Akademisk forlag

Thisted, Jens (2010), "Forskningsmetode i praksis", 1. udg., 1. oplag, København, Munksgaard Danmark.

Tobiassen, Helle m.fl. (2014), "Løft læringen, brug sproget", Aalborg Ungdomsskole, AK-print

Vejledning til folkeskolens prøver i faget matematik – 10. klasse, Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, August 2018

[www.ordblindhed.dk](http://www.ordblindhed.dk), udarbejdet af Børne- og undervisningsministeriet, NOTA, STAR og Social styrelsen, April 2020

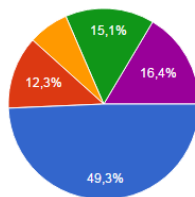
Forside: "Pigen uden ordforråd", <https://pigen.dk/#/>, Pigen uden ordforråd 2005 - 2015, Tegnet af Theis Vallø Madsen

## Bilag 1

### Spørgeskema

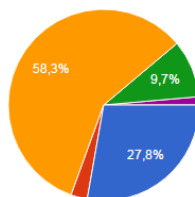
## Ordkendskab

Hvad betyder rektangulær? (73 svar)



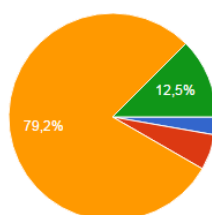
- En firkant med rette vinkler, hvor to sider er længere end de to andre sider
- En firkant med rette vinkler og lige lange sider
- En firkant med forskellige vinkler, hvor siderne har forskellig længde
- En firkant med forskellige vinkler men siderne er lige lange
- Det ved jeg ikke

Hvad betyder areal? (72 svar)



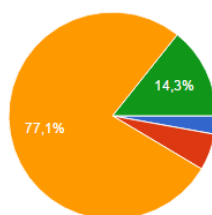
- Hvor langt, der er rundt om en figur
- Hvor langt, der er tværs gennem en figur
- Hvor stor en flade, der er inde i en figur
- Hvad rumfanget er
- Det ved jeg ikke

Hvad betyder cifre (72 svar)



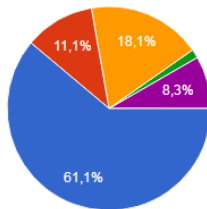
- det er en figur i geometri
- det er et andet ord for minus
- det et ord der beskriver størrelsen på et tal ud fra hvor mange tal det består af
- Det ved jeg ikke

En diagonal er (70 svar)



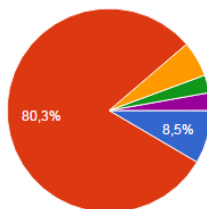
- bunden i en firkant
- højden i en trekant
- linjen fra et hjørne til det modsatte hjørne i en firkant
- Det ved jeg ikke

Hvad er en kugle i matematik? (72 svar)



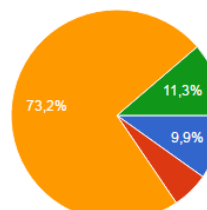
- En rummelig figur, der er rund som en bold
- En cylinderformet figur
- En cirkel
- En pyramideformet figur
- Det ved jeg ikke

Hvad betyder radius? (71 svar)



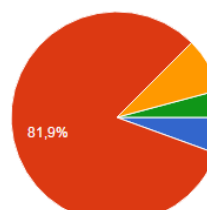
- Linjen gennem en cirkel - fra side til side gennem centrum
- Linjen i cirkel fra centrum til side
- En linje gennem en cirkel udenom centrum
- En linje, der rører en cirkel i ét punkt på ydersiden
- Det ved jeg ikke

I statistik betyder variationsbredde (71 svar)



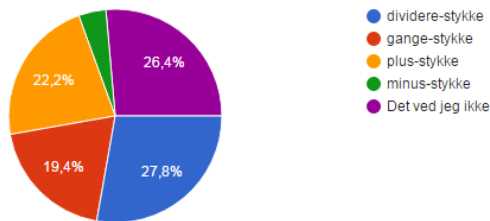
- hvor mange der har deltaget i undersøgelsen
- det største tal i undersøgelsen
- forskellen mellem det største og det mindste tal i undersøgelsen
- Det ved jeg ikke

Procent er (72 svar)



- tilfældige brøker
- tal omsat til hundrededele
- gangestykker
- det ved jeg ikke

Man finder summen ved at lave et (72 svar)



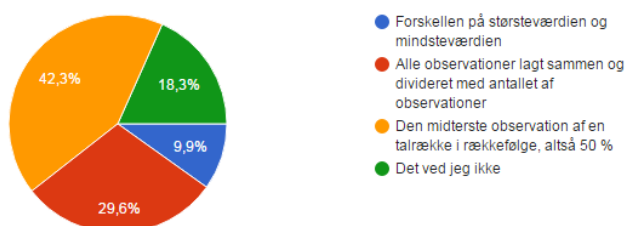
Hvis du skal tegne en linær funktion, så skal du (70 svar)



Hvad er diameter? (71 svar)

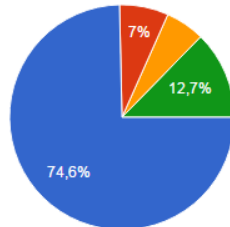


I statistik betyder median: (71 svar)



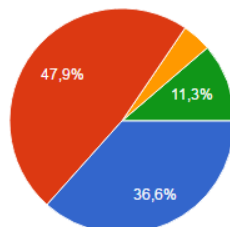
## Kommandoer

Hvad skal man, når man skal begrunde en påstand? (71 svar)



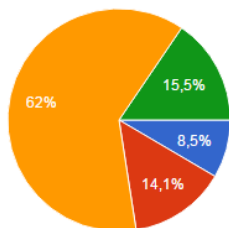
- Forklare, hvorfor noget er rigtigt med argumenter, udregninger og tal
- Fortælle, og komme med et gæt på, hvorfor noget er rigtigt
- Tegne en skitse til en løsning
- Det ved jeg ikke

Når man i en opgave skal undersøge noget med en tegning, skal man (71 svar)



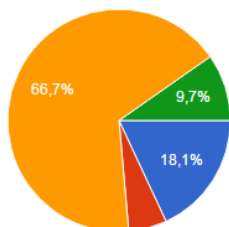
- aflæse noget på en tegning i opgaven
- lave en tegning ud fra oplysninger i opgaven, for at finde frem til svaret
- søge på nettet efter en tegning der kan vise svaret
- Det ved jeg ikke

Hvad skal man når der står "fremstil et diagram" (71 svar)



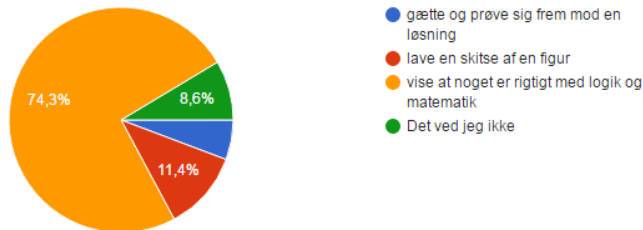
- tegne en geometrisk figur
- vise en udregning med tal
- lave et grafisk billede af nogle oplysninger i opgaven
- det ved jeg ikke

Hvad skal man, når der står "vis med beregning"? (72 svar)



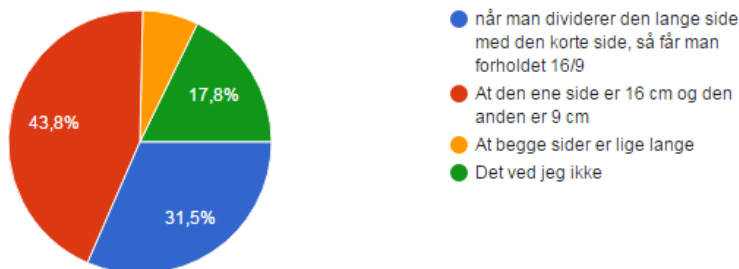
- Finde en formel for et regneudtryk
- Lave en tegning af svaret
- Lave en udregning og skrive, hvordan jeg finder svaret
- Det ved jeg ikke

Hvad skal man, når man skal bevise noget? (70 svar)

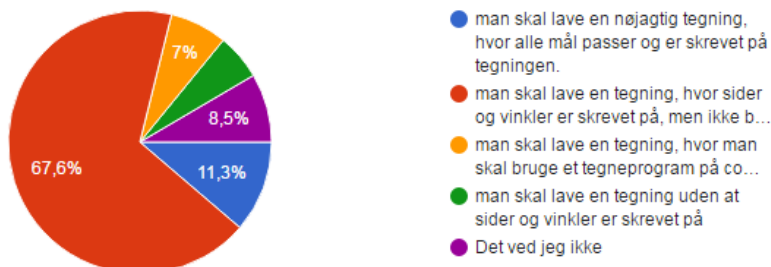


### Før-faglige ord

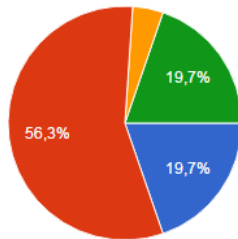
"Forholdet mellem skærmens længste og korteste side er 16:9" betyder at?  
(73 svar)



Når man bliver bedt om at tegne en skitse betyder det at: (71 svar)

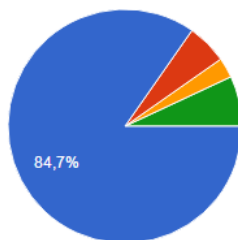


Når man skal skrive, hvad "sandsynligheden er for..." (71 svar)



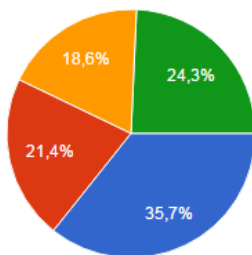
- så skal man tænke på en hverdagssituation og komme med et gæt på, hvad sandsynligheden er.
- så skal man angive i brøk, hvor mange ud af et bestemt antal, der passer på beskrivelsen
- så skal man slå det op på internettet og angive svaret ud fra dette
- Det ved jeg ikke

Hvad betyder det "at få 20 % i rabat"? (72 svar)



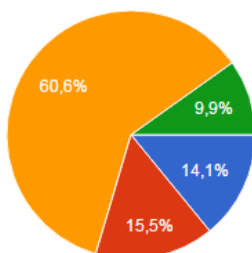
- At butikken trækker 20 % fra prisen på varen
- At man skal betale 20 kr. mindre for varen.
- At man lægger 20 % oveni prisen på varen
- Det ved jeg ikke

Når du skal "vise sammenhængen i et koordinatsystem": (70 svar)



- så skal du tegne forholdet mellem nogle data
- så skal du beskrive med ord, hvad sammenhængen er mellem nogle data
- så skal du tegne en lige streg i et koordinatsystem
- Det ved jeg ikke

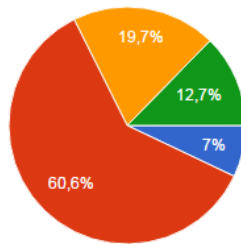
Hvad er et "diagram"? (71 svar)



- En skitse af en figur
- En lige streg
- Et billede af nogle data
- Det ved jeg ikke

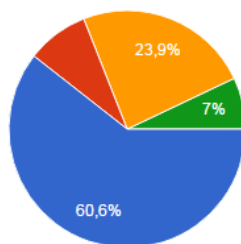


Hvad er en "talfølge"? (71 svar)



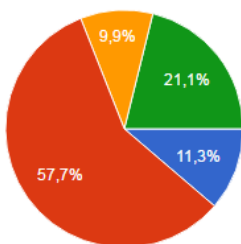
- Et bestemt antal
- En række af tal med en bestemt rækkefølge
- Tilfældige tal, der står efter hinanden
- Det ved jeg ikke

Hvad er "udgifter"? (71 svar)



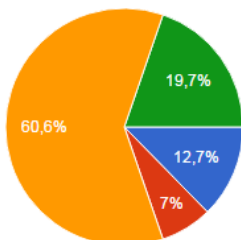
- De penge, som man bruger
- De penge, som man tjener
- Penge, som man låner i banken
- Det ved jeg ikke

Når noget overstiger et bestemt beløb, så betyder det: (71 svar)



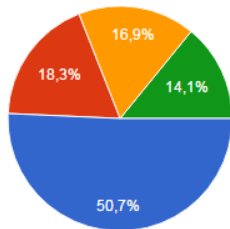
- at tallet er mindre end beløbet
- at tallet er større end beløbet
- at prisen er det samme som beløbet
- Det ved jeg ikke

Hvad betyder det at tilføre noget? (71 svar)



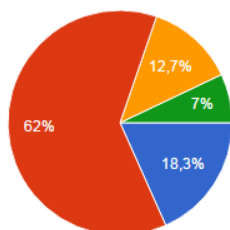
- at man fører nogen hen til et sted
- at man tager noget væk fra det, der var der allerede
- at man lægger noget ekstra oveni det, der var der allerede
- Det ved jeg ikke
- Det ved jeg ikke

Hvad er en formel? (71 svar)



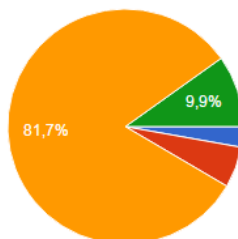
- Et matematisk udtryk, man bruger til at beregne noget
- Når man har forskellige måder at beregne tingene på
- En sætning, der fortæller noget om geometriske figurer
- Det ved jeg ikke

Hvad betyder "aldersgruppe" (71 svar)



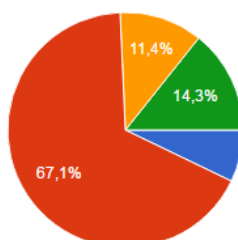
- en gruppe mennesker i forskellige aldre
- En gruppe mennesker der har den cirka samme alder f.eks 15-19 år
- En gruppe mennesker der er nøjagtig lige gamle. f.eks at alle er præcis 14 år.
- Det ved jeg ikke

Når prisen på et hotelværelse inkluderer morgenmad betyder det at (71 svar)



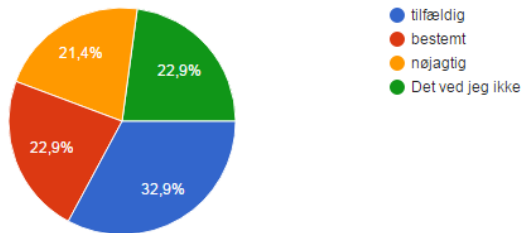
- at man får rabat på morgenmaden på hotellet
- At man skal betale morgenmaden ud over prisen på værelset
- At morgenmaden er regnet med i prisen
- Det ved jeg ikke

Et observationssæt er (70 svar)



- en kasse med instrumenter man kan bruge når man skal måle og observere noget
- en oversigt over tal man har samlet i en undersøgelse
- den gruppe mennesker man skal spørge om noget i en undersøgelse
- Det ved jeg ikke

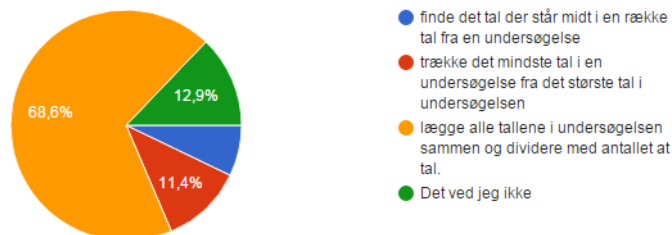
Ordet "vilkårlig" betyder (70 svar)



Et regneudtryk er (69 svar)



Man finder gennemsnittet ved at (70 svar)



Hvad betyder det at fordele noget (70 svar)



## Bilag 2

### Interviewguide HF og KK

| Temaer                                        | Interviewspørgsmål                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Briefing og information                       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Jeg præsenterer mig og min opgave og hvilke hovedemner, jeg vil komme ind på i løbet af interviewet</li><li>- Jeg beder informanterne præsentere sig selv</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Oplevelser af faget matematik                 | <p>Fortæl om din oplevelse af faget matematik?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erfaringer</li><li>• følelser</li></ul> <p>Hvordan husker du faget matematik gennem din skolegang?</p> <p>Hvilke dele af faget er lette og hvilke er svære?</p>                                                                                                                                                                                                   |
| Oplevelse af "Think-aloud" sessionen          | <p>Hvad var jeres oplevelse af "Think-aloud" sessionen?</p> <p>Spørgsmål til HF:<br/>Hvorfor vælger du "kommandoerne"/ "bydeformen" fra, når du kopierer opgavetekst.<br/>Hvorfor vælger du at formulere dig og ikke tegne dig ud af opgave 2?</p> <p>Spørgsmål til KK:<br/>Hvorfor er det vigtigt at lave alle opgaver?<br/>Hvad er udfordringerne for dig, når du løser matematikopgaver?<br/>Hvorfor "tricker" det din hjerne at der står "undersøg"?</p> |
| Oplevelse af sproget i matematik              | <p>Har matematikundervisningen ændret sig gennem din skolegang?</p> <p>Har brugen af sprog ændret sig?</p> <p>Hvordan oplever du tekstopgaver i matematik?</p> <p>Er det svært at forstå sproget i opgaverne?</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| Oplevelse af at gå til prøve i problemregning | <p>Fortæl om din oplevelser af at gå til prøve i matematik.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hvad er svært?</li><li>• Hvad er let?</li></ul> <p>Hvordan oplever du den skriftlige dimension i FP10?</p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| Strategier til opgaveløsning                  | <p>Fortæl, hvilke strategier du benytter til en opgave i et problemregningssæt.</p> <p>Hvilke overvejelser gør du dig inden, du starter med en opgave?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | <p>Hvilke overvejelser gør du dig undervejs i opgaveløsningen?</p> <p>Hvilke overvejelser gør du dig efter at have løst en opgave?</p> <p>Hvordan bruger du IT-hjælpemidlerne i opgaveløsningen? (oplæsning, ordforslag, diktering)</p> <p>Hvordan bruger du Matematik værktøjerne i opgaveløsningen? (Geogebra, Wordmat, Excel)</p> <p>Hvordan bruger du genvejstaster?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Før-faglige ord og opgavernes sammenligning med hverdagen.</p> | <p>Hvad tænker du om denne type opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvilke ord studser du over?</li> <li>• Kan du genkende problemstillingen?</li> </ul> <div data-bbox="612 866 909 1151"> <p><b>2 Antons foderhus</b> <span style="float: right;">Opgave 2 giver højst 6 point</span></p> <p>Anton vil bygge et foderhus til fugle i haven. Skitser herunder viser 6 træstykker, som han skal bruge til at bygge foderhuset. Stykkerne A, C, D og E er rektangler. De to A-stykker er ens. Tegningen viser målene på de 6 træstykker.</p> <p>Øvelse</p> <p>Anton vil sætte de 6 træstykker ud af en træplade, der er 40 cm bred. Han kan lade træpladen i forskellige længder. Han vil lade lathen være mindst 10 cm.</p> <p><b>31</b> Undersøg, hvor kort træpladen kan være, når Anton vil sætte de 6 træstykker ud af den. Du skal bruge en tegning til at begrunde dit svar.</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Faglige ord og de rent matematiske opgaver.</p>                | <p>Hvad tænker du om denne type opgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De faglige ord deri?</li> <li>• Formuleringerne?</li> </ul> <div data-bbox="612 1301 839 1606"> <p><b>1 Koks af fuglefoder</b> <span style="float: right;">Opgave 1 giver højst 7 point</span></p> <p>Anton vil koke koks af fuglefoder. Han har en mængde fuglefoder, som han vil koke koks af. Han har også en mængde koks, som han vil koke koks af. Han vil koke koks af fuglefoder og koks.</p> <p><b>31</b> Undersøg, hvor meget koks der skal bruges til at koke koks af fuglefoder. Du skal bruge en tegning til at begrunde dit svar.</p> <p><b>32</b> Du skal vise med beregning, at der skal bruges 10 kg koks til at koke koks af fuglefoder. Du skal bruge en tegning til at begrunde dit svar.</p> <p><b>33</b> Undersøg, hvor meget koks der skal bruges til at koke koks af fuglefoder. Du skal bruge en tegning til at begrunde dit svar.</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Ordvalg i prøverne</p>                                         | <p>Hvad tænker du om denne type opgave:</p> <div data-bbox="612 1675 884 1971"> <p><b>3 Fuglefoder i foderhuset</b> <span style="float: right;">Opgave 3 giver højst 6 point</span></p> <p>Tegningen til venstre viser et foderhus til fugle, som Anton har bygget. Tegningen til højre viser et andet foderhus til fugle. De to foderhuse er bygget af træstykker. De to foderhuse er bygget af træstykker. De to foderhuse er bygget af træstykker.</p> <p>En del af tegningen til højre er for et foderhus. Den viser foderhuset i foderhuset.</p> <p><b>31</b> Foderhuset, hvor den kan se, at den 100 liter på tegningen er et foderhus.</p> <p>Foderhuset i den gule boks herunder viser sammenhængen mellem den højde foderhuset står op i, og mængden af den foder, der kan hældes i foderhuset.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p><math>H = 0,5 \cdot V + 10</math></p> <p><math>V</math> er mængden af den foder, der kan hældes i foderhuset i liter.</p> <p><math>H</math> er højden af foderhuset i cm.</p> </div> <p><b>32</b> Du skal vise med beregning, at foderhuset foder ca. 3500 cm<sup>3</sup>, når det står op i en højde på 14 cm.</p> <p>Anton fylder foderhuset op, når fuglene har spist halvdelen af foderet.</p> <p><b>33</b> Undersøg, hvilken højde foderhuset vil stå op i, når fuglene har spist halvdelen af foderet.</p> </div> |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvilke ord kender du ikke.</li> <li>• Hvad gør du, når du møder ukendte ord?</li> <li>• Fortæl, hvordan du forstår spørgsmålene/ dine opgaver?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B-prøven i matematik 10. kl. | <p>Hvordan har du indtil videre oplevet at arbejde med redegørelser i matematik?</p> <p>Tror I det kommer til at kunne hjælpe jer i forhold til "undersøg" og "forklar" opgaver i de skriftlige opgaver?</p> <p>Hvordan oplever du arbejdet i grupper?</p> <p>Gør gruppearbejdet noget ved jeres fagsprog i matematik?</p> <p>Hvad tænker I om, at vi arbejder på platformen "Google docs" i redegørelserne?</p> <p>Gør gruppearbejde noget ved det skriftlige i matematik?</p> <p>Hvad tænker du om at skulle til prøve med udgangspunkt i redegørelserne?</p> |
| Gode råd til andre           | <p>Hvilke gode råd kan du give andre ordblinde elever i matematik?</p> <p>Hvilke ting skal man som lærer for ordblinde være opmærksom på?</p> <p>Er der nogle strategier, der er rare at have styr på ift matematik?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Bilag 3

### Interview HF og KK d. 26/2-2020

- GI: Jeg hedder Gitte, og jeg er ved at skrive diplomopgave, som handler ret meget om skriftlig matematik for ordblinde elever. Også er det, at jeg har inviteret jer ind til et interview. Det, der skal ske er, at I lige om lidt skal præsentere jer selv, også vil jeg stille jer nogle spørgsmål om det, som vi lige har gjort i tirsdag og ellers, hvordan I oplever forskellige ting i matematikfaget. Så jeg kunne godt lige tænke mig, at I lige præsenterede jer ganske kort. Vi starter med dig (peger på HF).
- HF: Jeg hedder HF. Jeg har selvfølgelig GI til matematik her på F-E og jeg er også ordblind, og jeg synes det er hyggeligt herinde.
- GI: Hvor mange år har du gået her?
- HF: Jeg har gået her - det er 2. år jeg går her
- KK: Jeg hedder KK og jeg går også her op efterskolen og har GI som matematiklærer på andet år.
- GI: Så er der sådan lige lidt overordnet, sådan lidt bredt. Sådan jeres oplevelse af faget matematik. Jeg tænker egentlig, at I begge to må have lov, I kan skiftes og I byder ind. Hvordan er jeres oplevelser af faget matematik? Sådan generelt set?
- KK: Mine oplevelser med matematik er faktisk ret gode. Jeg har altid været glad for matematik, især sådan når man er ordblind, så er det rart det der med, at der er noget andet end bogstaver.
- HF: Man lige kobler lidt fra på en måde
- GI: Hvorfor er tal rarere at arbejde med end bogstaver?
- HF: Det er fordi, når man er ordblind, så hader man ligesom ord, også i matematik er der selvfølgelig også ord ikke, det kan du ikke undgå, men der er stadig, der skal du ikke skrive, der skal du ligesom lave regnestykker med tal, der sidder du ikke hele tiden og skal skrive ind.
- GI: Så det har været et frirum for jer?
- KK: Man kan koble af også det der med, at man ikke hele tiden skal tænke over om man staver det her ord rigtigt.
- HF: Eller om det er den rigtige bøjning.
- KK: Det er sådan meget mere frit, hvis man kan sige det sådan.
- GI: OK, så I har haft gode erfaringer med matematik.
- HF: Og jeg har også haft en god matematiklærer inden jeg kom hertil.
- GI: Ja, for det nævner du på et tidspunkt, at din matematiklærer har givet dig nogle gode råd.



- HF: Hun gad heller ikke skrive i hæftet, da hun fandt ud af, at hun kunne bruge computeren og Wordmat.
- GI: Så du har fået en masse gode ting med i rygsækken?
- HF: Ja
- GI: Hvad har det været for nogle ting, som du har fået med?
- HF: Jeg har fået alt inden for Wordmat; Trekantsberegneren, ligningsløseren, alt det der man skal vide indenfor det der kort, Alt M, alle de der små hurtige taster.
- GI: Genvejstaster?
- HF: Ja, så du hurtigt kan komme i gang. Og også vide, hvordan Wordmat fungerer.
- GI: Det er noget du bruger nu her?
- HF: Ja, vi bruger næsten kun Wordmat og Geogebra.
- GI: Nu har jeg et spørgsmål, der hedder: Hvordan husker du faget matematik indenfor din skolegang? Du (HF) har været lidt inde på det - en god lærer, der har hjulpet godt på vej. Har du (KK) nogle ting du husker?
- KK: Jeg husker det, at vi havde sådan en matematikbog og deri var der sådan rigtig mange, altså det var sådan en stor bog, også havde man et hæfte også skulle man så få det skrevet pænt op og lave det sådan pænt.
- GI: Hvordan oplevede du det?
- KK: Altså jeg synes faktisk det var... jeg kunne godt lide det der med, at man skulle skrive det i hånden, sådan lige få det skrevet ned. Men jeg synes det var sådan lidt mærkeligt, at man havde en bog også skulle man kigge i den.
- GI: Hvordan gik det med dig? Fordi I er jo ordblinde og der er jo nogle tekstopgaver. Hvordan var oplevelsen af det?
- KK: Altså jeg havde nogle gode veninder til at hjælpe mig rigtig meget. Men ellers var jeg god til sådan at spørge om det. Især i matematik var jeg ikke bange for at spørge om det, fordi der kendte jeg mig selv rigtig godt. Der var jeg sådan, der spørger jeg bare.
- HF: Det var også først i 5. klasse, også lidt i 4. klasse, men i 5. klasse begyndte vi sådan rigtigt at bruge computere, os ordblinde. Men også førhen, der havde vi også hæftet, der skulle stilles pænt op, men vi begyndte i 5. klasse også kom det ordentlige hæfte ud først i slutningen af 7. klasse. Ellers så har vi haft hæftet blandet med computeren. Det var fordi dengang fandt de jo Geogebra også skulle man til at begynde at bruge det jo i stedet for at sidde og tegne. Og Excel, så fandt de også ud af, at man kunne bruge Wordmat.
- GI: Da du (HF) begyndte at have tekstopgaver i bøgerne, hvad gjorde du?
- HF: Jeg havde en rigtig god matematiklærer, der hjalp mig. Vi var også tre ordblinde sammen. Jeg fik allerede computer i 3. klasse. Vi startede også ud med CD-ord indtil 5. klasse, så fik jeg AppWriter.

- GI: Så dine bøger de var scannet ind?
- HF: De var scannet ind faktisk. Det havde jeg som krav.
- GI: Så har jeg et spørgsmål, der hedder: Hvilke dele af faget er lette? I har været lidt inde på det - det der med at regne, er noget af det, som I godt kan lide. Er der andre ting, som I synes "det er egentlig rimelig nemt for mig"?
- HF: Jeg synes også, det er sjovt at lave noget på Geogebra med kasser og sådan noget.
- GI: Som med tegning...
- KK: Det der med at tegne sig ud af opgaverne. Også i stedet for, at det er megalange beregninger, så er det rart det med at kunne se...
- HF: Hvor man får at vide i en opgave fx i det her hæfte, der fik vi at vide til det her opgavesæt (peger ned i sættet), at han skulle have en plade til sit fuglehus og han ville undgå så meget spild. Så skal du ligesom gå ind på Geogebra og få lavet den plade-tegning.
- GI: Ja, så sådan nogle tegneopgaver. Du siger det også (KK) på et tidspunkt, at du gerne vil tegne dig ud af det - hvorfor det?
- KK: Jeg tror igen det er det der med at få mindst mulig tekst i det. Også det der med, at så får man et billede af, hvordan det ser ud i stedet for, at det bare er en masse tal, der står på computeren eller på et papir.
- GI: Hvorfor er det godt at have et billede af det? Hvorfor hjælpe det dig?
- HF: Så kan man ligesom få se....
- KK: Så kan man se virkeligheden
- HF: Og hvordan det hænger sammen
- GI: Så det der med, når der er et billede eller en tegning eller man kan løse den på den måde, så er det næsten de bedste opgaver?
- HF og KK: Mmmmmm (Ja)
- GI: Så har jeg jo også et spørgsmål, der hedder: Hvilke dele af faget er svære? Altså hvad synes I godt kan være svært i matematik?
- HF: Excel kan nogle gange godt være lidt svært. Det er jo ikke sådan, at vi siger "Nej, vi gider ikke", for vi vil jo også gerne lære det. Men nogle gange, når vi skal kopierer tal ind, når man også får skrevet alle de der tal, så kan den jo regne for sig, det er jo smart. Også er det også nogle af alle de der tekstopgaver.
- GI: Tekstopgaver - hvorfor det?
- HF: Fordi der er alt for meget tekst. Og fx der hvor der står "forklar" og "begrund dit svar".
- GI: Hvorfor synes du sådan én er vanskelig?
- HF: Fordi, når man er ordblind, så skal man helst undgå at skrive så meget.

- GI: Ja, så vil man gerne undgå at skrive?
- HF: Men jeg ved også godt, at jeg er glad for at diktere og det, men øh... De der "Begrund dine svar" - de hænger ikke sammen i matematikfaget.
- GI: Nej, det synes du ikke helt
- HF: Nej
- GI: OK (peger på KK)
- KK: Altså det jeg synes er svært, det er nok det der med at læse og forstå opgaven. Det der med, at man lige skal finde ud af, hvad man skal. Den der, vi lige har lavet der (peger på opgavesæt). Der skulle jeg også godt nok læse opgaverne igennem flere gange for at jeg sådan lige forstod, hvad man skulle.
- GI: Gør du normalt det; det med at læse dem igennem flere gange?
- HF: Nogle gange lyder CD-ord lidt... Det kludrer lidt rundt i det.
- KK: Ellers det der med at forklare sig ud af tingene. Det har jeg enormt svært ved.
- HF: Jeg tror det er nemt nok mundtligt, men ikke, når du skal skive hele tiden alting ned.
- GI: Hvorfor er det, at det går hen og bliver vanskelig, når I skal skrive alting ned?
- KK: Jeg tror, det er fordi, så har man så meget i hovedet. Man ved faktisk godt, hvad man vil sige, men så når man skal begynde med at skrive det ned, så tænker man: "Okay, hvordan er det nu, man staver til det" og kommer til at tænke på det, også glemmer man faktisk det, som man gerne vil sige. Også bliver det bare alt for meget, så kan man ikke huske det.
- GI: Det er også din oplevelse (HF)?
- HF: Mmmm (ja)
- 9.07
- GI: Så havde vi i tirsdags en "Think-aloud" - tænk højt session. I skulle lave nogle opgaver, og I skulle tænke højt "Hvad var det egentlig, I gjorde"? Og der har jeg lige nogle spørgsmål til jer. I må gerne byde ind begge to. Nu starter jeg med dig HF, fordi på et tidspunkt, da du har gang i opgaven og sådan noget, der kopierer du, hvad hedder det, opgaveteksten over. Selve spørgsmålet over i opgaven, og det giver jo god mening, at du gør det. Men jeg lagde mærke til, at du faktisk tit ikke tager de første ord med her (peger) fx her står "undersøg" og "forklar og sådan noget. Dem kopierer du ikke over - hvorfor?
- HF: Fordi jeg synes ikke det hænger sammen i en overskrift.
- GI: Nej?
- HF: Fordi at "undersøg", det lyder lidt kedeligt at starte ud med. Det er bedre fx at skrive her-nede ved 1.3. (peger): Øh, hvor mange procent butikken skal give i fordepris.
- GI: Ja, fordi du starter ofte med Hv-ordene; hvordan eller hvorfor.
- HF: "Undersøg", det lyder lidt kedeligt at starte ud med.

- GI: Ja
- HF: Det er ligesom at starte der (peger) inden du kommer ned til: begrund dit svar.
- GI: Ja, så det er helt bevidst, at du faktisk vælger de ord der fra også starter med hv-ord. Er det fordi det går han og bliver et spørgsmål så? I stedet for (peger).
- HF: Nej, det ved jeg faktisk ikke. Jeg synes bare ikke det hænger sammen i en overskrift. "Under-søg", jo det kan godt være, hvis det er en hovedoverskrift, men ikke inde under opgaver.
- GI: OK. Også på et tidspunkt HF, nu fortsætter jeg lige med dig. Så skulle du lave det her fuglehus og du går ind i Geogebra og går i gang og har en masse tanker omkring, hvad det er, den her opgave, den går ud på. Du er ret hurtigt, du fanger den ret hurtigt, hvad den går ud på og går i gang. Også skal du hvad hedder det, øhh, skrive det ind, eller du begynder at tegne noget også skal du til at skrive det ind. Vi talte om bagefter, at du vælger egentlig ikke at tegne de enkelte små stykker ind, men du laver den samlede plade, som du nu har vurderet, den skal være også begynder du at forklare, hvad det er du gør. Hvorfor tager du det valg eller ved du hvorfor?
- HF: Det er fordi, dengang jeg lyttede opgaven, der forstod jeg den som han skulle ned og købe ved tømmerhandelen fx en hel plade, for jeg ved nede ved en tømmerhandel, der kan du ikke få skåret fx hvis du har en side, der skal være 166 og den anden skal være 145. Sådan kan du ikke få den skåret over.
- GI: Nej
- HF: Du kan få skåret den lige over (tegner på bordet). Og den måde har jeg sådan set bare forstået, når jeg har været med min far ude at handle, at når man køber en hel plade. Det var sådan jeg forstod den, så skulle man undgå så lidt spild som muligt.
- GI: Ja, øhh, men jeg tænker også, at du ikke tegner de enkelte stykker ind, men det begynder du at forklare i din tekst, at så fylder det så meget også fylder det så meget (viser på bordet). Hvordan kan det være, at du vælger den løsning?
- HF: Det var måske bare en tanke, jeg havde i hovedet, dengang jeg lavede opgaven, men hvis jeg rigtig skulle have gjort det færdigt, så skulle jeg have tegnet pladen i første hug også lægge billedet ind også forklare også lave et underbillede også lave felterne, fordi så kan du også vise, hvor meget rest du har.
- GI: OK, så hvis du havde haft ekstra tid, så havde du givet dig til sådan noget?
- HF: Ja, altså, hvis jeg tænkte på det (griner). Det var lige den situation, jeg stod i.
- GI: Det er i orden. Jeg tænkte bare lige over det, at som du også siger, du har det jo i hovedet. Du gør det jo lidt svært for dig selv ved at begynde at forklare.
- HF: Ja, det ved jeg godt, men det var sådan, jeg forstod opgaven.
- GI: Ja. Det er helt OK. KK, på et tidspunkt så øhh, så bliver du frustreret over nogle ting i den her. Også begynder du at kommentere og sige: "Det er træls, at jeg ikke kan lave den her, for jeg vil så gerne lave alle opgaverne" eller noget i den dur.

- KK: Det er fordi, at jeg har sådan en, altså jeg vil hellere udnytte al den tid, som jeg får til sådan en opgave. Også hvis jeg sidder og kigger opgaverne igennem også bliver jeg bare så irriteret, når jeg ikke, altså det ikke sådan lykkedes for mig. Og sådan ja, jeg tror bare jeg har sådan en stædighed, at jeg vil gøre det.
- GI: Du vil lave alle opgaver?
- KK: Altså i hvert fald prøve på det. Men ja, jeg synes også bare det der, at så viser man også overfor læreren, at man prøver på det i stedet for, bare at sætte spørgsmålstegn ved det.
- HF: Jeg har det sådan, at hvis jeg ikke kan forstå opgaven, så tænker jeg bare, at jeg lader den sidde, også går jeg videre fx med den side vi har, også går jeg tilbage.
- GI: At du sidder ikke og bruger en halv time på en opgave?
- HF: Jeg har max et kvarter. Det kommer an på, hvis jeg næsten er ved at have brugt et kvarter til at forstå opgaven, og jeg er ved at lave den og næsten er færdig med den... Men hvis jeg ikke forstår den...
- GI: Men fx den her med fuglehuset, så kunne du godt have fundet på at bruge noget længere tid på den?
- HF: Ja, ja, det kunne jeg.
- GI: Så på et tidspunkt, så siger du, igen fordi, der er noget, der irriterer, så siger du: "Det tricker min hjerne, når der står "undersøg"".
- KK: Ja, nå men det er også det der, når der står "undersøg" også "begrund dit svar", jeg synes det er sådan, altså igen som HF siger, det er mærkeligt, hvorfor det kommer med ind i matematik, det der med at man skal undersøge så mange ting. Fordi når jeg føler, at der kommer undersøgt ind i det, så føler jeg, at man skal have sådan flere forklaringer med, fordi så øhh, altså sådan får at få flere. Det der med, at man undersøger, man undersøger ikke kun én ting, man undersøger også nogle andre ting. Så det er derfor jeg føler, så snart jeg bare læser "undersøg", så føler jeg bare at det bliver en enorm lang opgave. Det kan jeg også nogle gange være lidt åhh, så skal man til at lave den. Så jeg tror bare det er det der med, at det tricker sygt meget.
- GI: Ja, at de der ord der. Hver gang du ser sådan en opgave, der starter med det, så stejler du allerede lidt?
- KK: Ja.
- GI: Så har jeg skrevet et spørgsmål til dig KK, men det kan sådan set være til jer begge to: "Hvad er udfordringen, når du løser matematikopgaver"? Altså hvor er udfordringerne henne for dig?
- KK: Altså i hver opgave?
- GI: Ja, i de sæt her
- KK: Det er svært at forklare.
- HF: Det er meget forskelligt til hver opgave

- KK: Jeg tror, det er det der med at komme i gang med det. Det der med, altså fx den der 1.3 i den der, det var virkelig det der med at forstå, hvad man sådan lige skulle. Også når det var noget med noget procentregning, så skulle man også lige huske nogle formler til at bruge. Jeg synes, at i den der opgave var der så mange ting, som man sådan lige skulle tænke på. Jeg tror det var derfor.
- GI: Altså de forstyrrede dig de ting der var. Du skulle lige finde ud af, hvad vej du skulle gå?
- KK: Ja, lige præcis, det forklarer det sådan.
- GI: Men er det noget med teksterne. Altså at der er meget tekst? Og det der med at få valgt ud, hvad det er, man skal.
- KK: Ja, det er det der med at finde nøgleordet i hver sætning, tror jeg.
- GI: Gør du noget for at finde det der "nøgleord"?
- KK: Ikke andet end jeg sådan prøver at læse. Altså først bruger jeg CD-ord til at læse det højt. Også hvis jeg ikke lige, nogle gange fatter jeg ikke lige, hvad det er, så læser jeg det op anden gang. Også hvis jeg ikke lige helt, så plejer jeg altid selv, sådan prøver lige at læse det igennem. Også når jeg føler, at jeg gør det sådan selv, så føler jeg sådan at det er de der ord der fx det der med procent, så er det noget man fanger, også er det man kommer til at tænke "mmm" det er procent, vi skal have. Så jeg tror det der med, at man læser det igennem sådan mange gange.
- GI: At det hjælper dig?
- KK: Også det der med, når man er færdig med en opgave, så man lige går op til spørgsmålene igen og ser om det egentlig er det, som man har gjort.
- GI: Så du vender tilbage lige og tjekker efter; var det det, som jeg skulle finde ud af?
- KK: Ja
- 17.32
- GI: Nu vi lige er ved det med at tjekke HF: Nu når du regner noget, går du tilbage og tjekker og undersøger: "Var det det her jeg egentlig skulle finde ud af?" eller "Kan det her tal passe?"
- HF: Når jeg laver en aflevering, så er det ikke lige det, som jeg tænker på i starten. Jeg tænker på at lave de opgaver, jeg kan finde ud af, også dem jeg ikke kan finde ud af, dem går jeg selvfølgelig tilbage og får lavet og alt det der. Også til sidste inden jeg afleverer, så bladrer jeg igennem eller læser spørgsmålene og kigger opgaven, om jeg har lavet det rigtigt.
- GI: OK, så du tjekker også efter på et eller andet tidspunkt
- HF: Så hvis jeg føler, at det er fint, så afleverer jeg.
- GI: Fint. Så sådan lidt med sproget i matematik, fordi det er I jo selv lidt inde på nogle gange er lidt spændende. Hvordan har I oplevet matematik har ændret sig gennem jeres skolegang sådan i forhold til det med sprog i matematik? Har I oplevet det?

- KK: Ja, altså jeg har oplevet det der med, at der kommer mange flere tekstopgaver. Det der med, at det ikke kun er sådan plus, minus, gange, dividere regnestykker. Men det der med, at man selv skal finde ud af, hvad er det egentligt for en formel, man skal bruge.
- HF: Også alle de fagord
- GI: Ja
- HF: Føj for den lede siger jeg allerede herfra
- GI: Hvad er det for noget med alle de fagord?
- HF: Der er så mange fagord, man skal kunne i hovedet
- GI: Ja, er de svære at huske?
- HF: Jeg kan max huske to (griner)
- GI: Hvorfor tror du, det er svært HF?
- HF: Det er fordi, de er så lange, også har de sådan nogle sjove navne.
- GI: Ja, kan du komme på et eksempel?
- HF: Nej, faktisk ikke. Jeg er blank lige nu.
- GI: Det er også helt OK. De har nogle sjove navne synes du, så de kan godt være svære at huske?
- HF: Ja, også er der også nogle af de der ord der, fx nu trækker jeg lige dansk med ind over, så hedder det et eller andet som et eller andet. Jeg ved ikke lige, hvad jeg skal tage som eksempel, jeg er også blank lige der. Sådan et langt "Kaut" (akavet) ord, så tænker jeg lidt mmmm ordblind, nej.
- GI: OK
- KK: Altså også bare, der er fagord indenfor hvert emne i matematik, altså det er der selvfølgelig også i dansk, men altså så er der bare mange, man sådan lige skal huske. Også nogle gange så kan man også godt, altså fx i matematik og i fysik, der kan jeg godt blande nogle ord rundt. Altså det der ord "hypo..."
- GI: Hypotenuse og sådan noget der?
- HF: Hypernute...
- KK: Ja, alt det der. Det kan jeg godt finde ud af at blande rundt i, også skal man lige...
- GI: Hvor er det nu lige det hører til henne. Fordi lige ift det du siger (HF), altså det der med fagordene. Jeg tænker, det ved jeg ikke, hvordan I har oplevet det, men jeg har i hvert fald haft mange ordblinde elever, der nogle gange i dansk, hvis de har skulle skrive noget og ikke har kunnet ordet for det, så de omformuleret sig, fordi at det der svære ord, det har de ikke kunne stave til, så har de skrevet noget andet.
- HF: Det har jeg også selv gjort førhen.

- GI: Ja, det kender I også godt til? Tror I, overfører man det på nogen måde i matematik? Altså på at hvis jeg nu ikke lige kan ordet "rektangulært", jeg ikke lige kan stave til det - eller hvordan?
- HF: Det er på samme måde, hvis du skal forklare en opgave, og hvis jeg fx skal skrive. Jeg skriver en opgave, og jeg ikke forstår. Hvis jeg skal skrive og forklare en opgave, også kommer jeg til et ord jeg ikke lige forstår, så kan jeg godt finde på at slette tre ord, som jeg lige har skrevet også formulere det om. Det kan jeg godt finde på.
- GI: Ja, OK.
- KK: Det der med at forklare, ja....
- GI: Hvorfor tror I, at man lige skal have alle de her fagord i matematik - hvad gør de? Hvorfor har man dem?
- HF: Bare sige, at det er besværligt.
- KK: Altså det gør man vel for at gøre det lidt mere indviklet. Altså det lyder sådan lidt klogere.
- HF: Hvis man skal spørge videnskabsmænd, så siger de, at det er nemmere at opdele dem i grupper.
- GI: Ja. Og jeg tænker jo også. Altså det er i hvert fald min verden, nu kan jeg jo sige hvordan... Altså ordet "vinkelhalveringslinje" fx, det er jo et "monster-ord", men hvis man ikke skulle have et ord, der hed "vinkelhalveringslinje", så ville man jo skulle skrive noget med: En linje, der halverer en vinkel i to lige store stykker eller et eller andet. Hele den der linje der, der koger vi sammen til ét ord. Det synes jeg meget, man gør i matematik. Har I oplevet det eller kan I genkende det?
- HF: Det har vi
- KK: Meget. Altså jeg tror også bare, at det der med, at der skal være så meget nyt, så har de tænkt på, at nu skal vi også bare korte noget ned i matematik. Også skal vi lige gøre noget, som lyder lidt mere...
- HF: Sprogligt...
- GI: Og det synes I nogle gange er lidt udfordrende? Godt. I siger det der med, hvad hedder det, at man er gået lidt fra de der stykker (plus, minus, gange og dividere) til at der er noget forklar og undersøg og sådan noget der. Tekstopgaver, hvordan oplever I dem generelt i matematik?
- 22.30
- KK: Altså jeg vil sige, at jeg er rigtig glad for, at der er noget, der hedder CD-ord.
- GI: Ja, hvorfor?
- KK: Fordi, så havde jeg nok ikke lavet det, som man skulle i en opgave. Altså så havde jeg nok lavet noget helt andet end det, man skulle, fordi det der med, at man får hørt ting.
- HF: For én læser det op
- KK: At man ikke bruger så mange kræfter på at læse det.



- HF: Så mister du også alt gejsten.
- GI: JA
- KK: Alt man sådan lige kan få..., man kan ikke sige en pause, men man kan få det der luft og få hørt det.
- GI: Lige få ro til at tænke eller hvad?
- KK: Lige præcis
- GI: Nu når I sidder og læser det igennem. Du (KK) taler om nøgleord, men er der noget bestemt du gør, når du sidder og lytter igennem?
- KK: Tænker. Jeg vil sige, at jeg tænker rigtig meget, når jeg hører noget, så tænker jeg rigtig meget; OK, hvad er det lige præcis denne her opgave går ud på. Sådan jeg får det bedst mulige svar.
- HF: Så du har forstået den rigtigt. Fordi det er jo ikke noget ved, hvis det fx er noget med trekanter også får du lavet noget med procent. Du ved godt, at det er noget med trekanter at gøre, men det er et eller andet med brøker, man får skrevet inde i en trekant.
- KK: Altså jeg tror sidste år skulle vi lave en eller anden opgave med "var det er trekant" vi skulle lave? Hvor jeg ikke lige fik hørt, det der ord "trekant" også lavede jeg en firkant i stedet for. Så jeg er så glad for, at der er noget, der hedder CD-ord. Man kan bruge det til matematik også.
- HF: Eller også Intowords, hvis du har det eller Google.
- GI: Ja, hvad nu end oplæsningsprogram, du har. Godt. Så har I jo sidste år været til prøve i problemregning - den hvor, man må bruge hjælpemidler. Vi har været lidt inde på det, men hvad er svært i de her problemregningsæt?
- KK: Jeg vil sige, det kommer sådan lidt an på. Jeg kigger dem altid lige igennem først også kigger jeg, hvor mange sider er der og hvor mange underemner er der. Hvis jeg kan se, at der er sådan ret mange sider, så kan jeg godt tænke "Åh nej, den er lang" også tænker man også altid lidt om man kan nå det, selvom, der selvfølgelig er lang tid.
- HF: Også føler man bare, at man knokler røven ud af bukserne, så er man alligevel færdig en time før, så tænker man bare: "Hvorfor brugte jeg ikke bare noget mere fornuftigt tid på opgaverne?".
- KK: Så kommer man nogle gange til at tænke på, om man har gjort opgaverne rigtigt, når man har så meget overskydende tid.
- GI: Ja, nogle gange oplever jeg elever, der siger "Er det bare det, som jeg skal her?", "Kan det godt passe?". De vil have noget mere fyldt på det, for det kan jo næsten ikke passe, at det skal være så let. Er der noget, som I synes er let i de her problemregningsæt? Eller sådan. Hvad ville I kaste jer over, hvis I får sådan et sæt stukket i hånden? Hvad er det første?
- KK: De første 2 i hver opgave. Det er ofte sådan noget plus, minus, gange, dividere. Også jo længere ned man kommer, jo mere tekst synes jeg, der kommer og jo mere skal man undersøge.

- HF: Det kan godt være, at der også er mange billeder i det. Fx her, hvis man lige bladrer en side (viser på kopi). Det kan godt være, at der er mange billeder til at forklare. Men der er alligevel en del tekst, du også skal forstå før du kan komme i gang med opgaven.
- GI: Hvad tænker du om det, at der er billeder i opgaven, fordi, det er der som regel.
- HF: Jeg synes det er skønt nok, så kan man lige hurtigt kigge på dem, inden man går i gang med at læse. "Nå, det er et fuglehus, vi skal i gang med at bygge".
- GI: Ja, så så har man en idé om, hvor det går hen?
- HF: Så har man også lidt at gå ud fra.
- KK: Også sådan her (peger på kopiark). Der kan man sådan fornemme, hvordan pladerne er, også bagefter se, hvordan de bliver sat sammen. Så har man lidt en "virkning" om, hvad det egentlig er, man laver.
- HF: Mmmmm
- GI: Godt. Hvilke strategier bruger I, når I møder sådan en opgave her i et problemregningssæt? Har I nogle bestemte strategier? Nu har jeg jo optaget det lidt, men er der sådan noget I tænker: "det gør jeg hver gang", jeg ser sådan én her?
- HF: Starter med at lytte
- GI: Lytte den, det er det første?
- HF: Lytte den og forstå eller læs og forstå.
- GI: Ja, og hvad så?
- KK: Så vil jeg sige, at så laver jeg typisk en udregning og bagefter så kommer jeg med en konklusion/ forklaring. Også sætter jeg to streger under, så man kan tydeligt se det.
- HF: Jeg plejer bare at sætte én streg
- GI: Så så er det sådan noget layout-halløjsa, man har gang i?
- HF: Ja, så kan man holde adskilt, hvad der er overskrift, det gør man jo ikke noget ved. Så kommer regnestykket, det gør man jo heller ikke noget ved, men man ved jo godt, at det er regnestykket, som holder dem adskilt. Så har du fx hvis du laver en understreg i din konklusion. Så du holder dem adskilt. Også plejer jeg, når jeg trykker "enter", så trykker jeg "enter" to gange, så jeg har lidt luft imellem opgaverne, i stedet for, at de står så tæt.
- GI: Ja. Nu når jeg ser jer på det her, hvor jeg optog jer, så har I jo gang i flere ting samtidig. Prøv lige at fortælle om det der med at have gang i flere ting samtidig. Hvor mange programmer har I gang i, og hvordan har I det kørende egentlig?
- HF: Puha. Det kan godt være rigtig mange. Fx kan én opgave handle om Excel også bladrer du én side også er du inde i Geogebra, så er du også inde i Wordmat. Og fx nu dikterer jeg, så det kører jeg også over drev.
- GI: Hvordan finder du rundt i alt det der HF?

- HF: Nu er det andet år, jeg går hernede, så nu er vi ved at være vænnet til at hoppe rundt i det hele. Men nogle gange tænker man lidt: jeg kom fra den side, så nu er jegovre på den side.
- GI: Ja, det tænker jeg, jeg er ret imponeret over, hvordan I egentlig navigere rundt i alle de der programmer.
- KK: Jeg tror også det lidt er noget, som man sådan er blevet vant til. At når man laver de der sæt, så er man bare vant til, at der er så mange. Også det der med, at "split skærmen op".
- GI: Hvorfor er det en god ting?
- KK: Fordi, så har man opgaverne på den ene side også word-dokumentet på den anden side. I stedet for, at man skal til at skifte hver gang, så have dem samtidig.
- GI: Også har I jo begge to jeres CD-ord kørende deroppe. Og ordforslag har I også. Dem har du (KK) fremme. Du diktere mere (HF). Du bruger ikke ordforslag sådan i stor stil?
- HF: Det kommer an på, hvor kort, hvad opgaverne er.
- GI: Så du kan godt finde på at tage ordforslagene frem?
- HF: Mmmmm
- GI: Hvis, hvad?
- HF: Hvis jeg selv skal skrive noget eller det er noget længere noget eller, hvis jeg selv skal rette det. Hvis det bare lige er sådan en kort én, jeg ikke gider at tage telefonen frem, så slår jeg det også til. Jeg kan jo ikke diktere over Word.
- GI: Det kan du så godt alligevel. Det viser jeg dig på mandag. Men. Det er nemlig lige kommet. En mega god funktion, vi lige skal have på banen. Godt.
- HF: Så lærte jeg også noget nyt i det her interview.
- GI: Ja, Øh, nu kom jeg helt fra den. Men I har ordforslagene kørende også og CD-ord og det går bare derudaf. I bruger Geogebra, Wordmat og Excel. Er der andre programmer I sådan bruger?
- KK: Altså ikke programmer, men sådan noget som regneregler. Den synes jeg nogle gange er god.
- HF: Så bruger vi vel også den der bog vi har. Hvad er det nu den hedder?
- GI: Formelsamlingen?
- HF: Ja.
- GI: Den har du i papirformat? Og det...
- HF: Den bruger jeg faktisk næsten en del gange, når jeg laver de her og hvis jeg kommer til en opgave. Så kigger jeg altid lige i den, fordi den har vi lavet grupper i. Så har vi sat en grøn seddel i. Så når man åbner første gang, så har vi lige skrevet... Der er det inden for det. Også er der fx også en blå seddel, der stikker op over, så er det noget indenfor det. Så jeg har det adskilt.

GI: Så der har du noget samlet?

HF: Ja

31.00

GI: Du bruger meget genvejstaster (HF)? Hvorfor er der en fidus i det?

HF: I stedet for, at man skal op og trykke hele tiden og man kan spare tid.

GI: Ja, man sparer tid?

HF: Også kan man bruge mere tid på opgaverne?

GI: Bruger du genvejstaster KK?

KK: Ikke som sådan. Jeg bruger selvfølgelig inden på Wordmat, den der Alt M og Alt B. Men ikke som sådan. Jo, så det der med "kopier", men ellers er jeg ikke så god til at huske dem for det er nogle gange lidt indviklet.

HF: Jeg bruger dem rigtig meget. Også fx ctrl + tab, så skifter du lige lynhurtigt slide. Det gør jeg rigtig meget.

KK: Det er sådan noget, jeg ikke kan huske.

GI: Men det var sådan noget, du godt kunne råde andre til at få lært?

HF: Ja, fx bare få lavet sådan en lille lap og sætte på computeren, som vi har.

KK: Det er virkelig en god idé - det der med at have en lap.

GI: Ja, fordi så husker man det?

KK: Ja

HF: Det kan godt være. Nogle gange laver I kun for Wordmat men...

GI: Du kunne faktisk godt lave en for de almene genvejstaster?

HF: Du kan lave en til Wordmat, så kan du lave en til de rimelig normale og også gerne flere også har du jo også nogle indenfor dansk, lave en for CD-ord også.

GI: Så lave en fælles. Man kunne jo godt lave sådan én stor fælles. Det var måske noget vi kunne arbejde videre på.

HF: Det er i hvert fald et godt råd. For der er nogle af dem der, der ikke er på. Ctrl z, det er tilbage.

KK: Sådan noget....

GI: Jeg er heller ikke god til det

HF: Efter jeg kom på F-E, der lærte jeg det ved hjælp af Morten. Det har i hvert fald hjulpet mig en del i Wordmat, fordi så kan du bare få lavet et regnestykke, men det var helt forkert, så trykker du bare Ctrl + tab, så har du også allerede lavet en ny. Det er i hvert fald skønt.

GI: Fedt. Jeg tror, jeg skal have skrevet dem der ned på et tidspunkt af dig HF. Det kunne være fint.

33.02

GI: Nå, så vender jeg lige næsen hen imod de her kære opgaver. Nu tager vi den her med fuglehuset. Øhh, hvad tænker I om sådan en type opgave?

KK: Jeg kan godt lide den

HF: Jeg kan også godt lide den

GI: Det er én af jeres yndlingsopgaver?

HF: Fordi, der har du nogle billeder af, hvad du skal lave og teksten er også rigtig god at forstå.

GI: Ja

KK: Og det er en tegneopgave. Der står, at man skal tegne sig ud af det.

GI: Så det med at tegne - hvorfor?

HF: Lave en tegning også begrunde den

KK: Jeg synes bare det er så meget nemmere, altså det der med, at jeg kan godt lide at bruge tid på det. Også sådan, jeg begyndte jo at tegne hvert enkelt stykke. Altså sådan det der med, at jeg synes, det så lidt pænt ud (griner), altså jeg synes bare, det er nemmere.

GI: Så sådan en opgave her tænker I er god?

KK: Ja

GI: Jeg sidder lige og kigge og kender I alle ordene? Er der nogle svære ord, hvor man kan tænke "hmm". Altså I ved jo godt hvad foderhus er fx og en skitse. Der er ikke sådan nogle ord, hvor jeg tænker... Rektangulær? Vidste du godt hvad det betød, dengang du så det ord eller lyttede det(HF)?

HF: Ikke rigtigt, men så fortsatte den jo med at de der to A-stykker var ens, også kom jeg herved (peger).

KK: Også kiggede man jo på billedet, synes jeg.

GI: Ja, så kigger man på billedet

HF: Også dengang jeg fik læst det hernede, så kom jeg til at tænke på, at det er jo egentlig bare, fordi de er aflange de her to stykker der.

GI: Ja, også kunne du genkende noget deroppe på det der "rektangulær"?

KK: Ja

HF: Rektangel

GI: Hvis nu ikke, der havde været sådan en tegning og man havde mødt det ord der. Hvad havde I så gjort?

- KK: Jeg kunne godt finde på at slå det op i "Regneregler".
- HF: Jeg havde bare tænkt lidt "jaa".
- KK: Også havde jeg måske delt ordet op, så det der "rektangel", det ved man, hvad er.
- GI: Så du kan godt finde på, hvis du møder et ord, så kender jeg noget fx vinkelhalveringslinje? Kender jeg noget af det? Kan jeg finde ud af, hvor det kommer fra?
- KK: Ja, lige præcis
- GI: Hvad ville du gøre HF?
- HF: Det samme som KK
- GI: OK. Godt, så det var en god opgave, kan vi dømme den til. Så bladre jeg lige videre til opgave 1. Det var så den du nåede KK, den nåede du ikke HF, fordi KK startede med opgave 1 og du startede med opgave 2.
- HF: Jeg lavede opgave 2 og 3
- GI: Den her, den er lidt til dig (KK). Hvad tænker du om sådan en opgave KK?
- KK: Øhhh, jeg kunne godt lide 1'eren. Der skulle man bare plusse eller gange, så det, det er sådan noget jeg tænker, det er nemt.
- GI: Ja
- KK: Også 2'eren, den synes jeg også, den var også god. Det der med, fordi, der skal man bare bruge en formelsamling, man er vant til at bruge. Øhh, jeg kan godt lide, det her med, når der står, hvad det skal give.
- GI: Ja, det er de jo begyndt at gøre
- KK: Ja, fordi så kan man finde ud af om man egentlig har lavet opgaven rigtigt, eller man skal lave den om, så det kan jeg faktisk godt lide. Så den der med 1.3, den trækker mig så meget, fordi...
- HF: Er det teksten, der gør det eller?
- KK: Jeg ved ikke, jeg tror bare det er det der med, at så skal man finde procenten også kommer man til at tænke på, at heroppe (peger)....
- HF: Så du kommer til at blande dem sammen?
- KK: Ja, lige præcis. Også tror jeg bare, at så skal man til at finde ud af, hvad er det for en formel, man bruger her, og hvad er det for noget.... Også kommer det der "undersøg", også tænker jeg, så skal jeg sikkert have flere med. Ja, så kører tankerne bare.
- HF: Også føler man bare, at man bliver presset.
- GI: Ja
- KK: Jeg tror også det er det der med, at så føler man, at tiden den går, og man vil heller ikke...
- GI: Man vil heller ikke bruge for lang tid på det?

- KK: Nej, overhovedet ikke. Så det var sådan lidt åhhhh...
- GI: OK. Så havde vi en opgave 3. Den nåede du at komme i gang med (HF).
- HF: Jeg nåede at blive færdig med den
- GI: Ja, du nåede faktisk at lave den. Hvad tænker du om den opgave?
- HF: Jeg tænker den er rigtig god, fordi for det første, så har du jo ligesom lavet en tegning angående, hvordan du skal lave den. Etteren synes jeg også var rimelig god og rimelig let at forstå.
- GI: I 1'eren er der ordet "trapez". Vidste du godt i forvejen, hvad en "trapez" var?
- HF: Ja, det er ligesom en bund. Hvis du starter med at lave en bund, også får siderne til at gå udad. Så hvis du siger den er 6 i bunden også er den 16 i toppen, så har den givet sig 10 cm ud af. Så ved jeg det er en trapez.
- GI: Så du vidste godt, du havde et billede af, hvad en trapez det var inde i hovedet?
- HF: Ja, og jeg synes også den var nem at forstå.
- GI: Ja. Så kom du til sådan noget med sådan en gul boks her (peger). Hvad tænker du om sådan en opgave?
- HF: Jeg synes den var... Lige i starten var den lidt svær af forstå, men så dengang jeg lige spurgte det der jo, så fik jeg også forstået det og lavet opgaven.
- GI: Mmmmm
- HF: Også nok lidt på grund af det. Også kom jeg til 3.3. Den fattede jeg så.... Jo, jeg forstod den godt oppe i hovedet.
- GI: Ja, der har vi "undersøg" også KK (griner).
- HF: Ja, der stod "undersøg", også forstod jeg den godt, men jeg forstod ikke, hvordan man skulle lave den ligning der.
- GI: Nej?
- HF: Den trickede lidt i mit hoved, men jeg kom igennem den.
- GI: Du kom igennem den. Det er nemlig rigtig.
- KK: Også det der med, at man forstår godt, hvad man skal, men det der med at finde ud af, hvordan man løser det, det er nok også det svære ved det.
- GI: Ja, finde ud af, hvordan man løser det? Også tænker jeg jo også, hvis nu I finder ud af, hvordan I løser det, så kommer det næste. Hvordan forklarer jeg det?
- 38.52
- HF: Så kommer den bare klaskende i panden
- GI: Ellers nogle kommentarer til sådan et sæt her?

- KK: Altså jeg kiggede den igennem efter, og der blev jeg faktisk overrasket over, at der var så mange sider. Jeg så, at der var 8 opgaver, og det er faktisk første gang, jeg har set det. Første gang jeg så den, kan jeg huske at jeg sagde til dig GI: Er der kun 3 punkter under dem?
- GI: Ja, for der er jo nogle af dem, hvor der kun er et punkt, fx den med fuglehuset, der er der kun ét punkt.
- KK: Ja, det plejer man først at se i den sidste.
- HF: I den sidste er der 4
- GI: Så det er noget nyt; at der er lidt flere opgaver, men færre underpunkter.
- HF: Jeg har godt nok set en, hvor der var 9 i, men der var der også kun 3 opgaver eller nogle 2 og nogle 1.
- GI: I har ikke nået de andre her, men så kommer der nogle Excel-opgaver eller noget, hvor I har nogle regneark.
- HF: Der er også nogle hjælpeark.
- GI: Der er nemlig nogle svarark, I kan gå ind og regne på.
- KK: Også det der med, at points står der (peger).
- GI: Hvad tænker du om det?
- KK: Altså jeg kan godt lide det, fordi så har man også en idé om, at man faktisk godt kan skaffe, altså der (peger) 8 points. Det giver faktisk også ret meget, synes jeg.
- GI: Så du kigger faktisk på det inden, du går i gang med opgaven? Vælger I opgaven ud fra, hvad der står heroppe? Kan I finde på det?
- KK: Naj, det kan jeg ikke. Overhovedet ikke.
- GI: Nej. Det er ikke sådan at I når til en opgave og ser, at her er faktisk 7 points, som jeg misser?
- KK: Mmmm, det vil jeg faktisk ikke sige, ikke i starten i hvert fald. Men så, fx den sidste, altså i terminsprøven, vi havde. Den der med trekanterne. OK, der tænkte jeg, der er 9 points man kan få, og jeg vil så gerne løse den. Også bare fordi, når man har tid i overskud, så kan man lige så godt...
- HF: Forklare den...
- KK: Ja, også bruge mere tid på den, i stedet for, at man siger OK, jeg er færdig nu. Der vil jeg meget hellere bruge tiden
- GI: OK, godt. Så har vi to spørgsmål tilbage nu. Fordi i matematik, der er I jo blevet udsat for det, der hedder B-prøven, hvor I skal lave redegørelser. Øhh, Hvad tænker I om den? Det koncept?
- HF: Ja, det er jo noget nyt, men det lyder spændende også, når vi har undervisning. De måder, de laves på. Fx sidste år, der lavede vi jo næsten hele tiden sådan nogle her (peger). Hvor i år, der laver vi jo for det meste en redegørelse. Nogle gange savner jeg faktisk det her, andre



gange synes jeg, at redegørelser faktisk også er ret sjove. For det er en helt anden måde at skrive det på. Og forklare det på.

Gi: Hvorfor det? Det er rigtigt, at du kommer jo til at skrive og forklare noget mere. Hvad tænker du om det?

HF: Skrive, det synes jeg stadig ikke om, men jeg tror det bliver sjovt nok at komme op på den måde i mundtlig. Det tror jeg.

Gi: Ja, altså at du kommer op i noget, som du godt kender noget til.

HF: Ja

Gi: Ja, OK. Hvad tænker du KK?

KK: Altså jeg, nok sådan først, da vi hørte om det, så var jeg nok sådan lidt: "åhh nej, hvad er det nu vi skal".

HF: Hvad er det nu, de har rodet os ud i

KK: Ja, Øhhh, men jeg er faktisk overrasket over det, for jeg kan godt lide det der med at vi har én redegørelse til hvert emne, også det der med, at så kan vi gå tilbage. Jeg føler, at man kan huske meget mere ved det. Øhh, men jeg er stadig lidt spændt på at se. Jeg synes, det er nyt det der med at gå til mundtlig eksamen, altså det er jo nyt.

Gi: Ja, fordi I var ikke oppe sidste år

KK: Det er nok det jeg er mest spændt på, at få det med ind i det. Fordi jeg synes også med de har redegørelser, så kan man også vælge den hurtige løsning også tænker jeg også nogle gange: "Er det nok til sådan en eksamen?". Så jeg er spændt på det, men jeg synes det er rigtig godt koncept.

Gi: Ja. Det har med, I siger selv, at der er mere skriftligt, der er mere... Tror I det kommer til at kunne hjælpe jer i forhold til de her "undersøg" og "forklar" opgaver i de skriftlige opgaver? Eller hvad tænker I om det?

KK: Det tror jeg faktisk det vil. Det der med, at man sidder til dagligt og sidder og laver det og sidder og skriver og sådan noget. Så tror jeg faktisk, det vil komme til.... Så vil man tænke "Er det bare det, vi skal".

HF: Man får lavet lidt mere skreven viden indenfor matematikken.

Gi: Skrive viden? Ja

HF: Til forskel for, når du bare sidder og laver den her. Det er en anden måde.

Gi: Ja

KK: Det vil jeg også sige. Også det der med, at når vi har de der redegørelser, at vi får noget viden først.

Gi: Ja

- KK: Med de der Powerpoints/ slides-noget. Hvad hedder det først. Også bagefter, så får vi dem. Det kan jeg godt lide; det der med, at vi først får noget viden, også skal vi ud og arbejde med det. I stedet for, at vi bare bliver sat løs i redegørelsen, så står man sådan lidt, hvad er det lige vi skal.
- HF: Ja, hvis vi tager det på klassen.
- GI: Det, der også sker, når vi laver redegørelser, det er, at I kommer i nogle grupper. Og det er mange forskellige grupper I er i, men alt andet lige, så når det er gruppearbejde, så vil det også være mere mundtlig, mere snakken end hvis det er dem her (peger), værsgo at arbejde. Hvordan det?
- HF: Her sidder du jo ligesom og snakker med fx hvis jeg var sammen med KK nu, så sidder man ligesom og snakker om opgaven, hvordan man skal lave den. Før hen, der sad du jo selv og tog beslutninger.
- GI: Ja
- HF: Her kan du jo snakke om den og hvis hun har nogle gode fif, så kan man ligesom få dem ind og prøve at forstå dem. Og hvis jeg ikke forstår den eller, hvis hun ikke forstår den, så hvis jeg kan slå til og hjælpe med det. Fordi så forstår jeg det måske. I stedet for, hvis du sad med den her (peger) og du var kommet til en opgave, som du ikke forstod, så sidder du alene med det.
- GI: Så det er en fordel, det der med, at man er i grupper.
- HF: Ja, så sidder du ligesom to sammen med den.
- GI: Gør det noget ved jeres fagsprog i matematik? Altså det der med, nu når I skal skrive noget. I sidder i grupperne og skal skrive noget om noget. Forstår I lidt, hvad jeg mener?
- KK: Ja. Altså jo, det gør det da. Men så tror jeg også bare, at man kommer til at tænke over, hvad, er det egentlig det? Også er man sådan lidt, hvad er det lige du siger om det? Også kan man godt gøre hinanden lidt forvirrede, synes jeg. Altså det er jeg i hvert fald meget god til. Så er man sådan lidt... Men så vil man også godt høre, hvad andre har at sige. Så det er jo godt det der med at arbejde i grupper. Fx hvis jeg nu ikke lige ved, hvordan... hvad det her ord lige er, så kan det være, at HF ved det. Så det, at vi sidder sammen om det.
- HF: Vi ligesom hjælper hinanden med at komme igennem opgaven og forklarer den.
- KK: Mmmm
- GI: Nu har vi bevidst valgt "Google docs", at det er der, vi har redegørelserne inde, fordi, så kan I gå ind. Alle sammen sidde i de her, men der udelukker vi jo så.... Eller siger, at Wordmat, det må I klippe ind eller hvad programmer, I bruger. Hvad synes I om det valg? Er det et fornuftigt valg, eller tænker I vi burde have lavet det i Word?
- 46.09
- HF: Jeg synes, det er fornuftigt, i forhold til, at det er første gang, og når vi ligesom skal prøve det. Men ja, hvis det ligesom var med Wordmat og man kunne dele det, så ville det være 10

gange skønnere. Fordi så kan du hele tiden have de der fx beregninger, dem kan du have i Wordmat og dem, kan du ikke få med ind i Docs.

Gi: Man skal klippe.

HF: Ja, man bliver nødt til at klippe eller tage et billede. Du kan ikke bare kopiere nogle gange fordi, så sletter den det.

KK: Jeg synes det er rart, at vi arbejder i Docs, fordi det der med, at så sidder vi alle sammen inde under det samme dokument også, hvis der nu er nogen, der ikke lige er derinde, så kan man sådan lige: "Nej, kom nu, vi skal være færdige, vi er en gruppe".

GI: Så kan man se om de er der?

KK: Ja. Også synes jeg at det er nemt nok bare lige at splitte skærmen op også tage Wordmat over i den ene også hente det der.

HF: Ja

KK: Så jeg synes ikke det gør noget.

HF: Jeg synes også, at det er skønt, at vi er samlede i en gruppe på ét dokument.

KK: Ja, lige præcis, end vi sidder på hver vores. Også det der med, at det gemmer selv.

GI: Ja, for det kan godt være det, der frustrerer jer i Word i hvert fald; hvis det er, at den lige pludselig lukker ned eller der sker et eller andet, også er det bare øv.

KK: Lige præcis

HF: Ja, begynd forfra

GI: Nu sidder jeg her; mit sidste spørgsmål det er - det er jo her, I også rigtig kan komme på banen, fordi jeg skal jo skrive noget omkring det her med at være ordblind i matematikundervisningen. Jeg vil gerne have alle jeres gode råd. Hvad tænker I er rigtig godt at lære og få med og arbejde med? Hvad er godt?

KK: En rigtig stor hjælp er at bruge sit CD-ord.

HF: Eller AppWriter, hvad nu end skolen har.

Gi: Ja. Oplæsning?

HF: Få den scannet ind

KK: Ja. Også det der med.... Nu kan jeg slet ikke koncentrere mig (griner).

GI: Gode råd KK, det var der, vi kom fra.

HF: Ja, at der er nogle lærere, der kommer ud og hører et lille foredrag om, hvordan man bruger hjælpemidlerne til ligesom... I stedet for, at eleven bliver kaldt sammen med en computer og får CD-ord udleveret, også skal du selv ordne det. Så sidder man også bare lige der, ja, hvordan gør man så det? Så man ikke bare sidder helt selv.

GI: Så lærerne også har kendskab til...

- HF: Så de også, hvis man lige spørger i stedet for at de hele tiden skal spørge os, hvordan er det lige man gør det? Så de også hele tiden selv ved noget.
- KK: Jeg vil også sige det der med, at man får klasseundervisning sammen med sin klasse. Og det jeg vil sige, altså før jeg kom på efterskole, der var jeg lidt sådan, jeg ville helst ikke sige noget, fordi jeg vil ikke gøre det forkert. Jeg ville ikke vise, at jeg var sådan en, der gør det forkert. Også synes jeg, at når man sidder så lidt i en klasse.
- HF: Så tænker man ikke over det.
- KK: Nej, så tænker man ikke overhovedet ikke over det. Også det der med, at så tør man bare springe ud i det og sådan, så hvis man siger noget, der sådan lidt... så er der ikke nogen, der siger noget, fordi så læreren hjælper en videre, så man forstår opgaven. Så jeg vil sige det der med klasseundervisning, at man stoler på sin klasse.
- GI: Du nævnte selv (HF), at genvejstaster det var også noget, der var godt at lære.
- HF: Ja, også fordi, hvis det lige skal gå lidt hurtigt. Det er også skønnere for en, i hvert fald "kopier".
- GI: Er der nogle strategier, der er rare at have styr på, når man skal lave noget?
- KK: Jeg vil sige, sådan den simple matematik, det der plus, minus.
- GI: Regningsarterne tænker du er godt at have med?
- KK: Ja, og ellers tænker jeg sådan noget, som at have styr på sit Wordmat. Altså i hvert fald. Jeg brugte ikke Wordmat, da jeg kom. Og jeg var, jeg synes jeg er så glad for at bruge Wordmat, det er så nemt, synes jeg.
- HF: Der er faktisk rigtig mange, der kommer hertil, der ikke har brugt Wordmat. Det er faktisk helt vildt.
- GI: Så det er faktisk et godt program vil I sige?
- KK: Men jeg vil også sige, det der med, at man skal lære at forklare og jeg vil også tro, at der videre i fremtiden kommer rigtig meget med det der "forklar" også have et eller andet klasseundervisning, hvor man skal forklare.
- GI: Ja, så gode kommunikationsøvelser, hvor man skal forklare ting for hinanden. Jeg ved, at vi nogle gange har lavet den der med, hvor I skal forklare en figur for en anden, der skal prøve at tegne den og sådan noget der? Sådan noget kan også være godt at øve?
- HF: Ja
- KK: Eller sådan nogle som de der tekstopgaver, det kunne også være ret godt for ordblinde vil jeg sige.
- GI: Altså sådan nogle her, prøve at forklare dem for hinanden?
- KK: Ja, altså sådan, hvor man sådan...
- HF: Ligesom på

KK: I stedet for... i dem her, der sidder man for sig selv og så er man sådan lidt, er det det man skal eller man ikke skal. Sådan at man står sammen om at forklare. Det giver bare sådan en tryghed i, at man forstår det.

HF: Mmmm, at man ikke har alt over på ens egne skuldre

KK: Ja, lige præcis

HF: Man ligesom deler det.

GI: Godt. Yes. Andre gode råd.

HF: Nej, ikke lige jeg kan komme på.

KK: Ikke sådan

GI: Ellers så synes jeg også, at jeg har fået rigtig meget af jer to. Nu håber jeg, at min optagelse dernede, den har virker. Jeg vil lige gå ned og trykke slut på den nu og sige mange tak, fordi I ville hjælpe med det her.

## Bilag 4

### Statistik redegørelse

### Problemstilling 3 - Forklar statistiske deskriptorer

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. Hvad er og hvordan beregner man gennemsnittet?                                                                                               | Gennemsnittet er når man plusser alle tallene sammen og dividerer det med antallet.                                                                                            |
| b. En gruppe på 9 elever har en gennemsnitshøjde på 156 cm. Giv et forslag til de enkelte elevers højde?                                        | 151,161,152,160,153,159,154,158,156                                                                                                                                            |
| c. Hvad er og hvordan beregner man medianen?                                                                                                    | Medianen er 50%, man kan bare tage en fra være side en til at man rammer enten de 2 sidste tal eller det sidste tal.                                                           |
| d. Hvad er typetal? Hvad bruges det til?                                                                                                        | typetallet er det tal som er mest typisk for observering sættet. Man vil også kunne sige det med at det er det tal der bliver nævnt flere gange.                               |
| e. Hvad er og hvordan beregner man hyppigheden $h(x)$ og summeret hyppighed $H(x)$ ?                                                            | Hyppigheden er noget man tæller op på. summeret hyppigheden er når man plusser hyppigheden sammen og ender ud med at finde ud af hvor meget der er i alt.                      |
| f. Hvad er og hvordan beregner man frekvensen $f(x)$ og summeret frekvens $F(x)$ ?                                                              | Man beregner frekvensen ved at tage hyppigheden og dividerer det med at tage det samlede summeret hyppighed antal og ender ud med at få et procent tal.                        |
| g. Hvad er største- og mindsteværdi, hvor hvad bruges de til?                                                                                   | Størsteværdien er der hvor man har den største observering, mens den mindste værdi er der hvor man har den mindste observering. Man bruger det til at finde variationsbredden. |
| h. Hvad er kvartilsæt og hvad bruges det til?                                                                                                   | Et kvartilsæt svarer til 25, 50 og 75%                                                                                                                                         |
| i. Hvad er forskellen og ligheden? Og hvornår bruges det ene frem for det andet? På grupperede og enkeltobservationer                           |                                                                                                                                                                                |
| j. Kom med eksempler på forskellige diagramtyper og forklar, hvornår det er en fordel at bruge diverse diagrammer, samt hvad de kan bruges til. | cirkeldiagram til procent<br>pindediagram antal<br>søjlediagram antal                                                                                                          |

## Problemstilling 3 - Forklar statistiske deskriptorer

| a. Hvad er og hvordan beregner man gennemsnittet?                                                        | måden man beregner gennemsnit på er at man har en masse tal så her har man 6 skostørleser man tager de 6 tal plusser dem sammen og divider det med 6. så det kommer til at se sådan ud.<br>$41+41+43+44+44+45 = 257:6 = 42,83$                                                                                                                                                                                                           |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|
| b. En gruppe på 9 elever har en gennemsnitshøjde på 156 cm. Giv et forslag til de enkelte elevers højde? | det skal give 156 cm i gennemsnitshøjde på 9 elever.<br>159, 153, 157, 155, 156, 166, 146, 161, 151,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| c. Hvad er og hvordan beregner man medianen?                                                             | median er 50% af en hyppighed<br>$40+40,5+41+41+42+42+42,5+43+44+45$<br>her er median 42 efter som det er 50%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| d. Hvad er typetal? Hvad bruges det til?                                                                 | tybetal er det tal der er flest af når man regner med statistik så hvis man tager dette eksempel $41+41+43+44+44+45$ så er der 2 tybetal 41 og 44 man bruger tybetal til at finde ud af hvad i observationssættet, som er mest "almindeligt"                                                                                                                                                                                             |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| e. Hvad er og hvordan beregner man hyppigheden $h(x)$ og summeret hyppighed $H(x)$ ?                     | <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>h(x)</math></th><th><math>H(x)</math></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>1</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>                       | $h(x)$ | $H(x)$ | 9   | 9   | 2   | 11  | 0  | 11  | 0  | 11  | 0  | 11  | 0  | 11  | 0  | 11  | 0  | 11  | 1  | 12   |
| $h(x)$                                                                                                   | $H(x)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 9                                                                                                        | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 2                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0                                                                                                        | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 1                                                                                                        | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| f. Hvad er og hvordan beregner man frekvensen $f(x)$ og summeret frekvens $F(x)$ ?                       | <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>f(x)</math></th><th><math>F(x)</math></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>75%</td><td>75%</td></tr> <tr><td>17%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>0%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>0%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>0%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>0%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>0%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>0%</td><td>92%</td></tr> <tr><td>8%</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> | $f(x)$ | $F(x)$ | 75% | 75% | 17% | 92% | 0% | 92% | 0% | 92% | 0% | 92% | 0% | 92% | 0% | 92% | 0% | 92% | 8% | 100% |
| $f(x)$                                                                                                   | $F(x)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 75%                                                                                                      | 75%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 17%                                                                                                      | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0%                                                                                                       | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0%                                                                                                       | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0%                                                                                                       | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0%                                                                                                       | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0%                                                                                                       | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 0%                                                                                                       | 92%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| 8%                                                                                                       | 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
| g. Hvad er største- og mindsteværdi, hvor hvad bruges de til?                                            | minste- og størsteværdi bruger man til at finde ud af hvor stor variationsbredden er i en statistik<br>$41+41+43+44+44+45$<br>her er mindsteværdien 41 og størsteværdien 45                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |      |

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| h. Hvad er kvartilsæt og hvad bruges det til?                                                                                                   | kvartilsæt er vært 25% altså 25% 50% 75% og de bruges i blockspots til at finde ud af hvilke tal der er i de forskellige grupper |
| i. Hvad er forskellen og ligheden? Og hvornår bruges det ene frem for det andet? På grupperede og enkeltobservationer                           | grupperede observationer : bruges når der er mange tal for at gøre det mere overskueligt og læsbart<br><br>enkeltobservationer : |
| j. Kom med eksempler på forskellige diagramtyper og forklar, hvornår det er en fordel at bruge diverse diagrammer, samt hvad de kan bruges til. | cirkeldiagrammer<br>kolonne diagrammer<br>boksplot<br>Man bruger diagrammer til mange forskellige ting i matematik               |



## Bilag 5

### Sandsynlighed redegørelse

### Problemstilling 2 - Ujævn sandsynlighed: Kaste gris

|                                                                                   |                    |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|
|  | Liggende på siden  | 0,60 |
|  | Liggende på ryggen | 0,24 |
|  | Stående på benene  | 0,12 |
|  | Liggende på snuden | 0,03 |
|  | Liggende på øret   | 0,01 |

| Position                                                                                         | Point Value  | Position                                                                                                                                                                         | Point Value    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Razorback       | 5 points     | Double Razorback                                                                              | 20 points      |
| Trotter         | 5 points     | Double Trotter                                                                                | 20 points      |
| Snouter         | 10 points    | Double Snouter                                                                                | 40 points      |
| Leaning Jowler  | 15 points    | Double Leaning Jowler                                                                         | 60 points      |
| Pig Out         | 0 points     | Sider  or  | 1 point        |
| Oinker          | Back to zero | Mixed Combo                                                                                   | Combined score |

I skal undersøge spillet "Kaste Gris", hvor man har lavet følgende tabel over sandsynligheden for at ramme forskellige positioner med én gris.

a. Udfyld nedenstående skema med sandsynligheden for at slå med to grise.

|               | Siden (0,60) | Ryggen (0,24) | Benene (0,12) | Snuden (0,03) | Ørene (0,01) |
|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Siden (0,60)  | 36%          | 14,4%         | 7,2%          | 1,8%          | 0,6%         |
| Ryggen (0,24) | 14,4%        | 5,76%         | 2,88%         | 0,75%         | 0,24%        |
| Benene (0,12) | 7,2%         | 2,88%         | 1,44%         | 0,36%         | 0,12%        |
| Snuden (0,03) | 1,8%         | 0,75%         | 0,36%         | 0,09%         | 0,03%        |
| Ørene (0,01)  | 0,6%         | 0,24%         | 0,12%         | 0,03%         | 0,01%        |

b. Hvordan hænger sandsynligheden sammen med de points, man kan opnå ved forskellige kast?

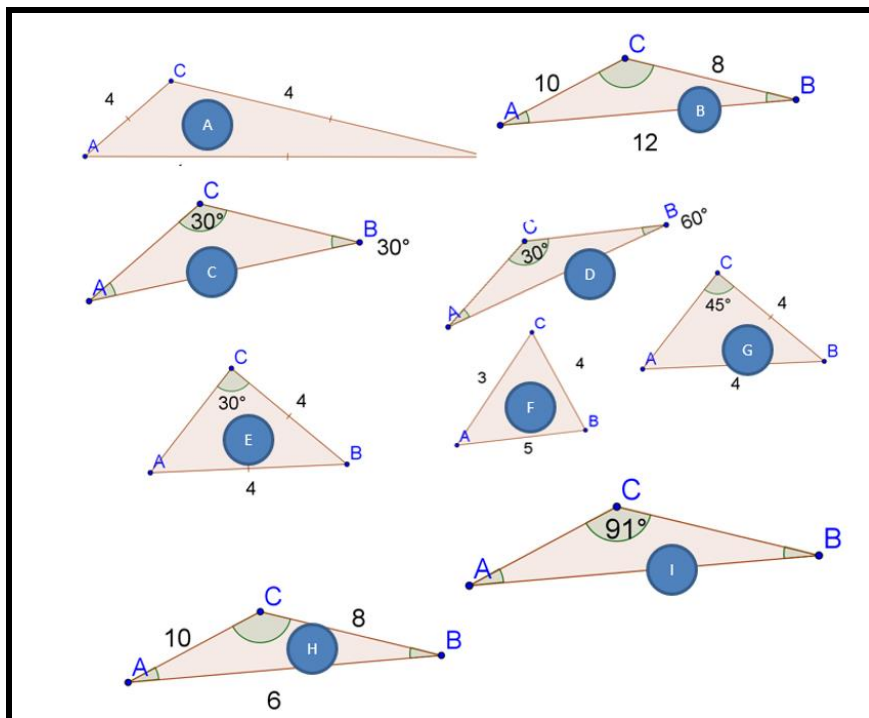
- det hænger godt sammen. de tal med større sandsynlighed for at slå, giver mindre point end dem der er mindre sandsynlighed for at slå. dog synes vi ikke det er helt fair at man får 5 point for at grisen lander på ryggen når men også for 5 point for at den lander på benene hvilket der er mindre sandsynlighed for at den gør

|                                               |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hvordan løste I problemet/ hvilke argumenter? | vi brugt wordmat og vi læse af i den tabel der er laver over sand- synlighed i procent af de forskellige måde den kan stod på |
| Hvilke formler/ modeller brugte I?            | en tælle tabel og enten eller (+)                                                                                             |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?                 | wordmat                                                                                                                       |

## Bilag 6

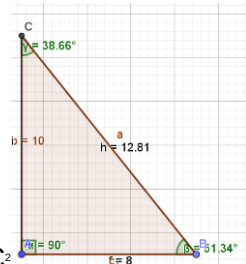
### Geometri og trigonometri redegørelse

#### Problemstilling 1 - Retvinklede trekanter?



Begrund hvilke trekanter, der er retvinklede og hvilke, der ikke er.

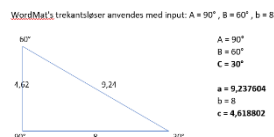
Figur A er for fordi alle siderne er 4 cm og så vil det blive til en ligesidet trekant.



Figur B er ret fordi  $A^2 + B^2 = C^2$

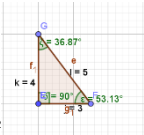
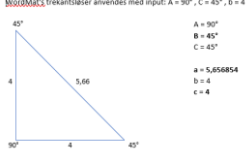
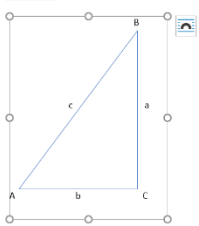
Figur c det er ikke en retvinkel fordi der er 2 vinkler der er 30 og en 120. såder er ikke en der er 90

Figur er ret fordi at der er en vinkel som er  $30^\circ$  og en der er  $60^\circ$ . hvis man legger den



sammen er der  $90^\circ$  tilbage så derfor er den ret.

Figur der er ikke nogle  $90^\circ$  vinkel

|                                                                                                                                         |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Figurer ret fordi <math>A^2 + B^2 = C^2</math></p> |  <p>Figur g er ret fordi</p> |
|  <p>Figur</p>                                          | <p>Er en stumpvinklet fordi den har en vinkel på 91° og derfor er den ikke retvinklet</p>                     |

|                                               |                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------|
| Hvordan løste I problemet/ hvilke argumenter? | Vi tegnede os ud af det      |
| Hvilke formler/ modeller brugte I?            | Pythagoras                   |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?                 | trekants løseren og geogebra |

## Bilag 7

### Funktioner redegørelse

## Problemstilling 4 - Beskrivelse af 2. grads funktion med skydere

Opstil en problemstilling som kan besvares ud fra en 2. gradsfunktion.

Det vil sige, at I skal lave en virkelighedsnær problemstilling, ændre den til en matematisk model, analysere den og derefter omsætte den til virkeligheden (fx. fodboldspark, håndboldkast, kuglestød, vandstråle, bro)

a. Vis 3 forskellige repræsentationer af funktionen (Historie, sildeben, forskrift, tegning)

**Pelle og Gitte står i en håndboldhal. De står og kaster til hinanden. hvor langt kan Gitte kaste?**

**Funktionen er  $g(x) = -0,02x^2 + 0,5x + 2$   
gitte kan kaste 24 meter.**

b. Hvad betyder de forskellige parametre (a, b, c) i funktionsforskriften  $y = ax^2 + bx + c$  - vis det ved hjælp af skydere.

**A=formel**

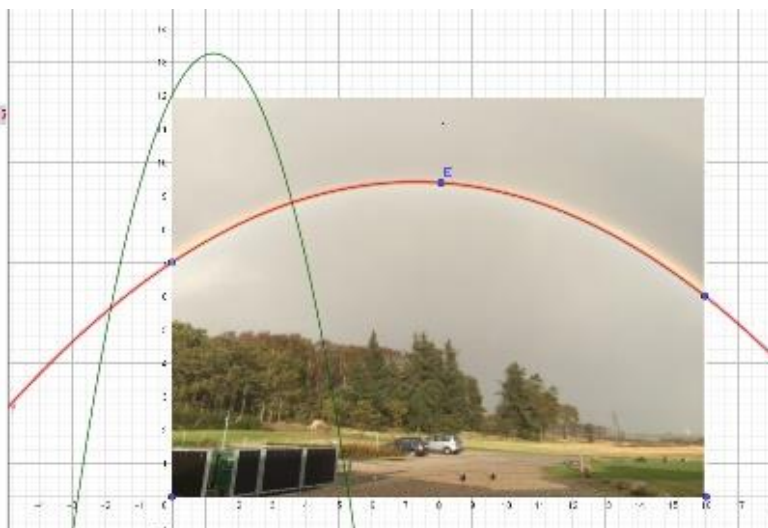
**B=placering**

**C= skæringen**

Indsæt en video (optaget i fx Screencastify), hvor I fortæller om løsningen af de to underpunkter.

<https://drive.google.com/file/d/1-beAvZMsJcHBVTHppwb9w9O5AcyShddr/view?usp=sharing>

$A = [0, 0]$   
 $B = [18, 04, 0]$   
 $C = [0, 7]$   
 $D = [16, 6]$   
 $E = [8, 08, 9, 38]$   
 $g(x) = -0,02x^2 + 0,5x + 2$   
 $f(x) = -0,05x^2 + 0,66x + 7$



## Bilag 8

Økonomi Redegørelse:

### Problemstilling 1 - Procent

Lav en video forklaring af procentbegrebet. Til forklaringen laver I jeres egne regneeksempler og modeller/formler.

I skal forklare overordnet om,

1. hvad det er godt at bruge procentbegrebet til?
2. hvordan man tager en procentdel af en mængde?
3. hvordan finder man ud af hvor mange der var i starten, når 22 deltagere udgør 55% af deltagerne i en konkurrence.
4. hvordan man beregner stigninger og fald i procent?

Indsæt linket til jeres skærmoptagelse her:

<https://drive.google.com/file/d/1bW9UT3JunZDd76BD2jBSefOTK05-31MP/view>

|                                               |                                                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Hvordan løste I problemet/ hvilke argumenter? | vi løste den i word med wordmat og så fmilen vi de bagefter |
| Hvilke formler/ modeller brugte I?            | vi brugte de formler som vi bruger i procent                |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?                 | i wordmat                                                   |

## Bilag 9

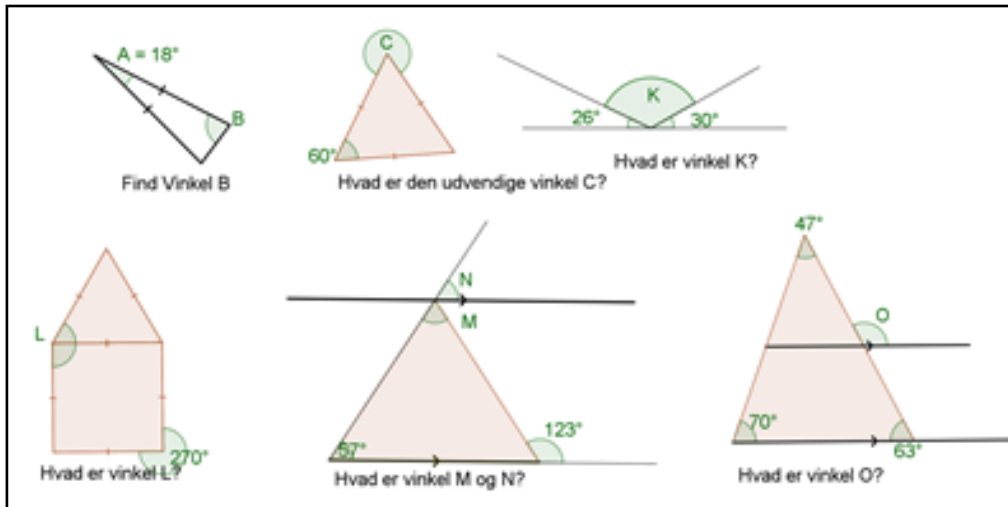
| Redegørelse          | Geometri og Pythagoras | 10. klasse - 2019/2020 |
|----------------------|------------------------|------------------------|
| Fornavn og efternavn | XXXX XXXXXXXX          |                        |
| Fornavn og efternavn | XXXX XXXXXXXX          |                        |
| Fornavn og efternavn | XXXX XXXXXXXX          |                        |



### Problemstillinger

1. Vinkler (Argumentér)
2. Konstruktion (Geogebra)
3. Rumfangsberegning/ massefylde (Konkret)
4. Flag efter niveau (Video)
5. Rumfang (3D i Geogebra)
6. Pythagoras (Teori)

## Problemstilling 1 - Vinkler

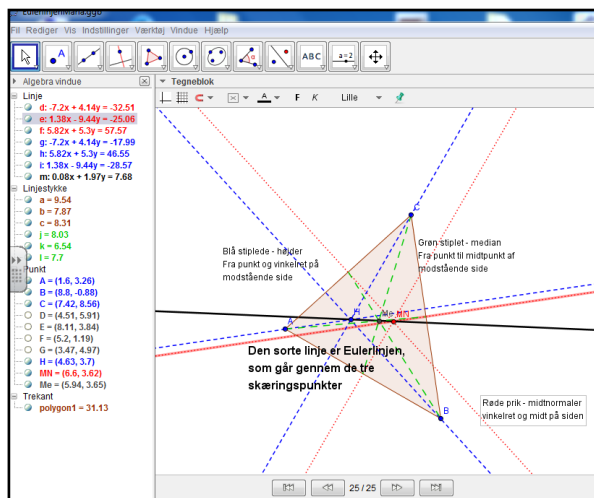


### Begrund via ræsonnement

| Hvordan finder du? | Vinkel B er ... fordi |
|--------------------|-----------------------|
| Vinkel B           |                       |
| Vinkel C           |                       |
| Vinkel K           |                       |
| Vinkel L           |                       |
| Vinkel M           |                       |
| Vinkel N           |                       |
| Vinkel O           |                       |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Hvordan løste I problemet?         |  |
| Hvilke udregninger brugte I?       |  |
| Hvilke formler/ modeller brugte I? |  |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?      |  |
| Hvilke argumenter brugte I?        |  |

## Problemstilling 2 - Konstruktion



Den linje, der går igennem midtnormalernes, højdernes og medianernes skæringspunkter i en trekant, kaldes Euler-linjen. Tegn Euler-linjen i Geogebra og undersøg disse påstande:

- 1) Eulerlinjen kan kun tegnes i spidsvinklede trekanter
- 2) I særlige tilfælde er Euler-linjen blot et punkt.
- 3) Vinkelhalveringslinjernes skæringspunkt ligger også på Euler-linjen.

Resultatet af påstandene skal dokumenteres ved hjælp af skærm billeder

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Howdan løste I problemet?          |  |
| Hvilke udregninger brugte I?       |  |
| Hvilke formler/ modeller brugte I? |  |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?      |  |
| Hvilke argumenter brugte I?        |  |



## Problemstilling 3

Udvælg 4 forskellige rumlige figurer ud fra de konkrete materialer, I har til rådighed. Find deres rumfang og overfladeareal.

| Navn på figur | Billede af figur | Rumfang | Overfladeareal |
|---------------|------------------|---------|----------------|
|               |                  |         |                |
|               |                  |         |                |
|               |                  |         |                |
|               |                  |         |                |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Hvordan løste I problemet?         |  |
| Hvilke udregninger brugte I?       |  |
| Hvilke formler/ modeller brugte I? |  |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?      |  |
| Hvilke argumenter brugte I?        |  |

## Problemstilling 4

Tegn et flag ved hjælp af Geogebra. I vælger selv sværhedsgraden af flaget. Når I har tegnet flaget skal I lave en videoguide til jeres design af max. 2 min varighed - fokus skal være på jeres fagsprog og at I anvender det matematiske fagsprog.

I kan se flag fra hele verden på: <http://mgg.dk/National/National.htm>

Indsæt link til jeres video - Hint: brug "vis, konstruktionsbeskrivelse"

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Hvordan løste I problemet?         |  |
| Hvilke udregninger brugte I?       |  |
| Hvilke formler/ modeller brugte I? |  |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?      |  |
| Hvilke argumenter brugte I?        |  |

## Problemstilling 5.a - Rumfang

I skal lave et akvarium med 1200 liter vand til skolens fællesrum. Krav:

1. Bunden i akvariet skal have form som en firkant med et areal på  $12500 \text{ cm}^2$
2. Længden i bunden må max være 2 meter og bredden må max være 70 cm

Design jeres akvarium. Alle mål skal være i millimeter.

Sæt et billede ind af jeres 3D-tegning:

## Problemstilling 5.b - Rumfang

I skal lave et akvarium til skolens fællesrum. Akvariet skal indeholde 1200 liter vand. Krav:

1. Bunden i akvariet skal have form som en regulær 6-kant
2. Længste diagonalen i sekskanten skal være ca. 2 m.
  - a. Lav en beskrivelse af, hvordan man tegner sekskanten op på et stykke glas. Alle mål skal være i millimeter.
  - b. Find højden af akvariet.

Sæt et billede ind af jeres 3D-tegning:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Hvordan løste I problemet?         |  |
| Hvilke udregninger brugte I?       |  |
| Hvilke formler/ modeller brugte I? |  |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?      |  |
| Hvilke argumenter brugte I?        |  |

## Problemstilling 6 - Teori om Pythagoras læresætning (vælg enten a, b eller c)

- Forklar med jeres egne ord hvad der sker i videoen og hvilken sammenhæng det har til den pythagoræiske læresætning - se video her <http://www.videoman.gr/da/38042>
- Tag udgangspunkt i eksperiment 1 og indsæt billeder og lav forklaringer der knytter sig til den pythagoræiske læresætning
- Med udgangspunkt i eksperiment 2 skal I med egne ord fortælle teorien bag den pythagoræiske læresætning

### Eksperiment 1

Ud fra et stykke A4 papir skal du klippe:

- 1) Et kvadrat med sidelængden 3 cm, et kvadrat med sidelængden 4 cm, et kvadrat med sidelængden 5 cm
- 2) Du skal ud af kvadraterne danne en trekant.
- 3) Lim "trekanten" og de tre kvadrater på et stykke papir. (Eller tegn vha. lineal.)

### Eksperiment 2

- 1) Åben GeoGebra
- 2) Lav opsætningen, hvor du har gitterlinjer men intet koordinatsystem.
- 3) Tegn figurerne fra eksperiment 1.  
Hjælp til tegning:
  - a) Brug polygon-værktøjet til tegning af trekanten (sider på 3, 4 og 5)
  - b) Brug regulær polygon-værktøj til kvadraterne
- 4) Brug GeoGebra til at udregne arealerne af kvadraterne.
  - a) Hvordan hænger arealerne sammen?
- 5) Eksperimenter med at lave forskellige størrelser retvinklede trekanter.
  - a) Passer din iagttagelse med arealerne?
- 6) Pythagoras sætning hedder  $a^2 + b^2 = c^2$ ,
  - a) Kan du forklare hans sætning vha. figurerne?
- 7) Undersøg om sætningen også gælder for de trekanter, der ikke er retvinklede?
  - a) Gør den det? Kan du forklare hvorfor/hvorfor ikke?

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Hvordan løste I problemet?         |  |
| Hvilke udregninger brugte I?       |  |
| Hvilke formler/ modeller brugte I? |  |
| Hvilke hjælpemidler brugte I?      |  |
| Hvilke argumenter brugte I?        |  |

## Bilag 10

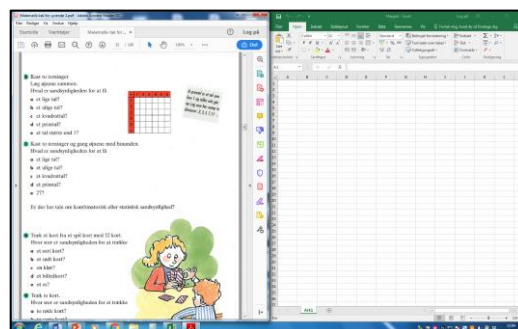
### Almene stilladserende strategier

**Genvejstaster:** Der ligger en stor tidsbesparelse i kende forskellige genvejstaster, (fremhævet af HF) både til almene programmer som Word, Google Docs, til kompenserende programmer som CD-ord, Intowords og Appwriter samt matematikspecifikke programmer som Wordmat, Excel og Geogebra. Herunder ses et eksempel på en label, som eleverne kan klistre på deres computer, så de altid har genvejstasterne ved hånden.

| WordMat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Geogebra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Excel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nyt matematikfelt: <b>Alt + M</b><br>Beregn: <b>Alt + B</b><br>Løs ligning: <b>Alt + L</b><br>Indstillinger: <b>Alt + I</b><br>Definer: <b>Alt + D</b><br>Forrige resultat: <b>Alt + R</b><br>Trekantsberegner: <br>Statistik i Excel:  | <b>Funktioner i inputfeltet:</b><br><b>Fitlinje(A,B,C):</b> Lige linje tilpasset punkter<br><b>Polynomium(A,B,C):</b> 2. grads funktion<br><b>Fitvækst(A,B,C):</b> Vækstkurve<br><br><b>Statistik: Vis - Regneark:</b> Indtast data, markér - Lav:<br>Enkeltvariabel analyse: En kolonne<br>Flervariabel analyse: 2 kolonner<br>Beskriv statistik: Analyse  | <b>=</b> Hver gang du regner noget ud<br><b>A3*B4</b> Skriv data én gang - regn med celler<br><b>\$</b> Lås celle ( <b>Alt gr + 4</b> ) fx \$B\$5, <b>F4</b><br><b>+</b> i højre hjørne - kopier ned<br><br><b>Sum:</b>  - læg sammen<br><b>Diagram:</b> <b>INDSÆT</b> og Rediger data i diagram: <br><b>Målsøgning:</b> <b>DATA</b> og <b>SLUMPMELEMM(1;6)</b> - vis slag mellem 1 og 6<br><b>TÆLHVIS(A2;A7;1)</b> - tæller antal slag som giver 1<br><b>F9</b> - kast igen, nyt forsøg |
| <b>Almene genveje</b><br>Marker alt: <b>Ctrl + A</b><br>Kopier: <b>Ctrl + C</b><br>Klip: <b>Ctrl + X</b><br>Indsæt: <b>Ctrl + V</b><br>Fortryd: <b>Ctrl + Z</b><br>Søg i pdf: <b>Ctrl + F</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>CD-ord</b> <br><b>Læs F2</b> <b>Pause F3</b> <b>Stop F4</b> <b>Gentag F6</b><br><b>Ordforslag:</b> <b>Ctrl + Shift + O</b><br>Hastighed op/ ned: <b>Alt + højre</b> , <b>Alt + venstre</b><br>Jokertegn ordforslag: * ukendte lyde, # slut                                                                                                              | <b>Almene genveje</b><br>Split-screen: <br>Diktér i Word: <br>Klippetværktøjet:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Ctrl F:** I arbejdet med forskellige dokumenter er det vigtigt at kunne fremsøge nøgleord, hvilket genvejen Ctrl+F kan hjælpe med i PDF-formatet.

**Splitscreen:** Når eleverne arbejder med opgaver, har de stor glæde af at kunne dele deres computerskærm således, at de har opgaverne i en side af skærmen og arbejdsdokumentet i på den anden side af skærmen (fremhæves af KK). Det understøtter arbejdshukommelsen ved at give mulighed for huske spørgsmål og regne samtidig med, at der er mulighed for at kopiere ordlyden af opgaven og indsætte i arbejdsdokumentet jf tidsbesparelse.



**Klippeværktøj:** I arbejdet med mange forskellige programmer og det at samle alt i et dokument har eleverne stor glæde af "klippeværktøjet", som kan tage et billede af en del af skærmen og indsætte i deres dokumenter jf at eleverne bruger det visuelle som en del af deres forklaringer fx i bilag 6.

**Google billedsøgning:** Som supplement til ordbøgerne i LST-programmerne bruger eleverne ofte Google billedsøgning, hvilket er en form for visuel støtte til forståelse af ord fx kan de kopiere ordet "vinkelhalveringslinje" ind i søgefeltet og ved hjælp af de fremkomne billeder få en forståelse af ordet, hvilket kan være tidsbesparende.

**Lydfiler:** For at afhjælpe arbejdshukommelsen kan eleverne anvende lydoptagelser, hvori de efter at have læst en opgave og tænkt en løsning indtaler deres tanker. Dette kunne fx bruges i opgaver, hvor eleverne skal undersøge og forklare og kan blive hindret i stavningen af ord, der kan få dem til at glemme det, som de egentlig ønskede at skrive (fremhævet af KK). Efterfølgende kan lydfilen afspilles igen og igen, mens skrivningen foregår.

**Startsætninger:** Gennem mit arbejde med skabeloner i dansk har jeg inspireret af Margit Gade ([Link Margitgade](#)) udarbejdet forskellige sætningsstartere, som kan anvendes i arbejdet med opgaver med vægt på undersøgelse, begrundelse og forklaring. Eksempler ses herunder. Tanken er, at eleverne kan bruge startsætningerne ved at kopiere disse ind i deres dokumenter og på den vis få hjælp med formuleringer, samt få "gled" i skriftsproget ved at bruge disse som inspiration.

## BEGRUND:

Når ... så ... derfor ...

Min beregning viser ..., derfor ...

Beviset for opgaven er.....

Jeg kan vise..... med beregningen:

Jeg kan begrunde min undersøgelse med.....

## UNDERSØG:

Min undersøgelse viste..., derfor passer det at..., og jeg kan derved konkludere, at....

Jeg har undersøgt sammenhængen mellem ... og konkluderer at ...

Efter jeg har undersøgt, hvad....., så har jeg fundet ud af at.....

## FORKLAR:

Jeg skulle forklare hvorfor....., det kan jeg gøre ved.....

..... har ret/ ikke ret i sin påstand, fordi.....

**Tidsplan:** For at afhjælpe det tidspres vores ordblinde elever føler har jeg udarbejdet en tidsplan for den skriftlige prøve, som er vist herunder. Her har jeg skitseret, hvordan man kunne arbejde sig gennem et FP10 sæt. Det er vigtigt, at eleverne ikke bruger for lang tid på enkelte opgaver, samt at de kigger opgaven igennem inden start og begynder med noget, som de er trygge ved jf self-efficacy. Gennemlytning og fejlretning til sidst er også vigtigt for ordblinde elever, så en udefrakommende censor forstår det skrevne.

## 10. klasse - 5 timer og 20 minutter EMSB

15 min: Kig opgaverne igennem - dan dig et overblik

45 min: To opgaver - start med noget, som du kan finde ud af

10 min: Pause og luft

45 min: To opgaver mere

10 min: Pause og luft

45 min: To opgaver mere

10 min: Pause og luft

45 min: To opgaver mere

10 min: Pause og luft

20 min: Lyt opgaverne igennem, ret fejl og sørg for, at svar er markeret, og tjek at alt er der (også bilag) - gem som PDF



## Grundlæggende LST-strategier

**Gentagen lytning af små tekststykker:** En strategi i brugen af oplæsningsprogrammer er gentagne gange at gennemlytte opgaveteksten (fremhævet af KK). Dette for at understøtte forståelsen, først som en form som memorering for at kunne huske, men efterfølgende også at kunne bearbejde det lyttede.

**Læsestrategier:** Som tidligere nævnt er matematiktekster ofte informationsmættede tekster med mange fagtermer. Derfor er det vigtigt at læse teksterne i små bidder. Det bedste er at indstille oplæsningsprogrammet til at læse sætning for sætning og stoppe ved hvert punktum, hvor der er mulighed for at bearbejde det læste, samt skrive/ tegne noter undervejs for at afhjælpe arbejdshukommelsen. Programmet CD-ord har en decideret "Matematik-stemme", der kan læse matematiske udtryk op, hvilket er en fordel i mødet med matematiske symboler.

**Ordforslag og ordbøger:** Vi anbefaler alle vores ordblinde af bruge ordforslag i arbejdet med skriftsproget, da dette kan hjælpe skriveprocessen på vej. Programmet kan hjælpe med kontekstbaserede forslag men også med stavningen, hvor genvejstasterne \* og # kan bruges til at stave ord, eleverne ikke kan lydere. Desuden kan eleverne tilføje matematik-ordbøger, således at fagtermer optræder i ordforslagene.

**Diktering:** Mange ordblinde elever benytter muligheden for at kunne diktere frem for at stave sig gennem vanskelige ord; nogle enkeltordsdiktere, mens andre fulddiktere (fremhævet af HF). Gennem diktering bliver det muligt for eleverne at skrive det, de rent faktisk gerne vil skrive i stedet for at omformulere til noget, de kan stave, men som ikke er så skarpt formuleret. Programmet Google docs har gennem flere år haft en inkorporeret mikrofon, som har været relativ god til at genkende stemmer evt. i samarbejde med elevens mobiltelefon. Sammenholdt med dette og det, at eleverne havde mulighed for at arbejde i gruppe i et google docs, var det derfor den platform, som vi valgte til vores redegørelser i indeværende skoleår, med de vanskeligheder det indebærer ved at bruge andre programmer til det matematiske. I januar kom en opdatering af dikteringsfunktionen i Word, hvilket har gjort den markant bedre. Dette er noget, som eleverne kan have stor glæde af i forbindelse med afleveringer, hvor de kan indtale direkte i Word i stedet for at skulle gennem Google docs først jf. tidsbesparelse, og at de bruger Wordmat i deres daglige arbejde.