



Universitetet  
i Stavanger

**FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA**

## **MASTEROPPGAVE**

Studieprogram:  
Masteroppgave i matematikk,  
grunnskolelærerutdanning 1-7  
MGL310-1

Semester: Vårsemesteret  
År: 2023

Forfatter: Tonje Garborg Johansen

Veileder: Arne Jakobsen

Tittel på masteroppgaven: Hvordan kan Norsk Hermetikkmuseum brukes som en arena for matematikkundervisning - elevenes matematiske samtale i gruppearbeid

Engelsk tittel: How can the Norwegian Canning Museum be used as an arena for mathematical teaching - students' mathematical talk in group work

Emneord:  
Matematikkundervisning, matematiske  
samtaler, gruppearbeid, undervisning i  
museum

Antall ord: 20 015  
+ antall vedlegg/annet: 1327

Stavanger, 02.06.2023  
dato/år

### Forord:

Dette har vært noen hektiske og interessante år det har vært i det siste. Jeg er ikke sikker på hva jeg hadde forventet av dette studieløpet da jeg startet. Men etter å ha gjennomgått alle årene har på UiS kan jeg si at jeg setter utrolig pris på de opplevelsene og vennskapene jeg har dannet gjennom dette utdanningsløpet. Det har vært noen uventede oppturer og nedturer gjennom årene, men jeg ville ikke vært foruten de opplevelsene jeg har erfart gjennom utdanningsløpet.

Jeg vil gi en stor takk til de som har hjulpet meg fremover denne ruten jeg har tatt gjennom utdanningen til å bli lærer. Jeg er utrolig takknemlig for alle mine forelesere, spesielt innenfor matematikk, da de har hjulpet meg og inspirert meg til å skrive denne masteren. Og særlig takk til min veileder, Arne Jakobsen, som har hjulpet til å skrive denne masteren og alltid vært tilgjengelig dersom det er noe jeg har lurt på.

Men jeg vil også takke min familie og mine venner. Uten dere hadde jeg ikke klart meg gjennom denne prosessen, og jeg kan ikke si med ord hvor takknemlig jeg er for alt dere har gjort for meg gjennom disse årene.

**Tonje Garborg Johansen**

02.06.2023, Stavanger

### Sammendrag:

I denne masteroppgaven skal jeg se på hvordan et undervisningsopplegg på Norsk Hermetikkmuseum, etterfulgt av et undervisningsopplegg i klasserommet kan legge opp til matematiske samtaler blant elever som jobber i grupper. Elevene som deltar i prosjektet er en 5. klasse bestående av 20 elever, hvor de blir delt inn i fem grupper på fire. Elevene jobber med oppgaver som er satt inn i en historisk kontekst, nemlig hermetikkarbeidere i Stavanger på 1920 – tallet. De får kle seg ut som arbeidere og gå på jobb. Oppgavene de jobber med er å finne ut hvor mye de vil få utbetalt i lønn, og lage forenklete budsjett ut fra denne informasjonen. Ut ifra analyser av diskusjonene til en av gruppene mens de jobber med oppgaver ved de to lokasjonene, undersøker jeg hvordan elevene snakker når det ikke er en lærer som styrer deres diskusjoner. Jeg undersøker hvor mye av deres samtaler handler om oppgaven eller ikke, og hva som kjennetegner deres diskusjoner og eventuelle forskjeller mellom undervisningsoppleggene. Resultatene fra analysen viser at elevene har en stor andel av sine diskusjoner som handler om selve oppgaven.

## Innhold

|  |    |
|--|----|
| 1 Innledning.....  | 5  |
| 1.1 Bakgrunn for studien .....   | 5  |
| 1.2 Studiens forskningsspørsmål.....                                     | 9  |
| 1.3 Begrepsavklaring.....  | 9  |
| 2 Teori og tidligere forskning.....                                      | 10 |
| 2.1 Museum som undervisningsarena .....                                  | 10 |
| 2.2 Matematiske samtaler i grupper .....                                 | 12 |
| 2.3 Undervisning med kontekst.....                                       | 13 |
| 2.4 Teoretisk rammeverk.....   | 15 |
| 3 Metode.....  | 16 |
| 3.1 Case – study.....  | 17 |
| 3.2 Utvalg .....   | 18 |
| 3.3 Datainnsamling.....  | 19 |
| 3.4 Analyse.....   | 22 |
| 3.5 Etske prinsipper i forskning .....                                   | 23 |
| 4 Resultater.....  | 26 |
| 4.1 Norsk Hermetikkmuseum – resultater.....                              | 26 |
| 4.2 I klasserommet – resultater.....                                     | 32 |
| 4.3 Hvem snakker? .....  | 38 |
| 5 Diskusjon.....   | 39 |
| 5.1 Forskjeller mellom oppleggene? .....                                 | 40 |
| 5.2 Forskjeller mellom mitt datamateriale og Wood & Kalinec (2012) ..... | 41 |
| 5.3 Hvordan er diskusjonene mellom elevene?.....                         | 43 |
| 5.4 Hvilke roller inntar elevene i diskusjonene? .....                   | 44 |
| 5.5 Er det læring? .....   | 46 |
| 5.6 Ting som kunne blitt gjort annerledes? .....                         | 47 |
| 6 Konklusjon .....   | 49 |
| Kilder.....  | 51 |
| Vedlegg .....  | 53 |

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn for studien

Matematikk har alltid vært et av de fagene jeg har likt best i skolen, helt fra barneskolen og opp gjennom videregående. Men det var ikke før jeg begynte på universitetet at jeg faktisk forstod mer av hva matematikk som fag faktisk er. Det er ikke bare å løse oppgaver og finne frem til ett rett svar og sette to streker under det, som jeg personlig trodde opp gjennom hele grunnskolen. Det var ikke før mine forelesere viste oss betydningen av å kunne snakke matematikk, og faktisk formulere seg at jeg så den muntlige siden av faget. Det, sammen med å øve på denne kunnskapen gjennom arbeidet med faget med andre medstudenter. Over de siste to-tre årene har min interesse for det muntlige aspektet innenfor matematikk bare steget. Og når jeg da skulle begynne å tenke gjennom hva jeg ville skrive om når jeg skulle begynne masteren min, visse jeg at jeg ville snakke om muntlige ferdigheter innenfor matematikk. Men ikke bare hvordan lærere kan veilede elevene sine når de har helklassesamtaler, jeg ville se nærmere på hva elevene snakker om, når læreren ikke er der for å veilede samtalen hele tiden. Hva er det elevene snakker om? Snakker de om matematikken? Lærer de noe når de jobber sammen? Dess mer jeg spør meg selv disse spørsmålene, dess mer ønsker jeg å finne svar på dem.

Men hva vil det egentlig si å «snakke matematikk»? Et kort svar vil være å si at det å snakke matematikk handler om alle samtaler rundt og om matematikk. Det fanger opp mange aspekter; fra det enkle spørsmålet «Hva er 2 pluss 2?» til det mer avanserte «Kan du forklare hva Pytagoras' setning er?». Dette er eksempler som kan føre til varierende grad av svar, fra det korte «Det er 4» til det mer avanserte og lengre forklaringen av hvordan Pytagoras' setning fungerer. Disse svarene er også inkludert i matematiske samtaler. Når man snakker om å snakke matematikk i klasserommet, kan man skille mellom helkassediskusjoner og elevdiskusjoner. Begge er viktige aspekter ved matematiske samtaler, men det er den siste delen jeg ønsker å se nærmere på, nemlig hvordan elevene snakker sammen om matematikk.

Når man går inn på nettet for å finne artikler om hvordan man snakker matematikk i klasserommet, finner man utallige artikler som handler om hvordan læreren kan veilede samtaler, både på norsk og på engelsk (f.eks. Kezemi & Hintz, 2014; Ullberg & Solem, 2018). Disse to eksemplene fokuserer på lærerens oppgave i matematiske samtaler, hvor Kazemi og Hintz presenterer ulike «talk moves» som læreren kan dra nytte av for å fremme samtaler i klasserommet. Ullberg og Solem (2018) presenterer ulike måter lærere stille spørsmål til elevene, innenfor 4 ulike dimensjoner. Dette er viktige aspekter innenfor

matematikkundervisning, hvordan læreren legger opp til undervisning i helklassesituasjoner. Dette er ting som man som lærer må være klar over og ha i bakhodet når man legger opp til helklassediskusjoner i matematikkundervisningen. Men det er ikke det jeg ønsker å se nærmere på. Jeg ønsker å se nærmere på interaksjonene mellom elevene, når det ikke er en lærer der hele tiden for å holde samtalen på sporet. Hvordan vil samtalen se ut da?

Artikkelen til Wood og Kalinec (2012) ser på hvordan små grupper snakker sammen når de jobber med matematikk, og hvilke læringsmuligheter de har under denne samtalen. Her vektlegger de om ytringene til elevene er «on task» eller «off task», om det har med oppgaven eller ikke. De ser på hvordan elevene snakker sammen når det ikke er en lærer til stedet for å moderere diskusjonene.

Muntlige ferdigheter er også, ifølge den norske læreplanen, en av de fem grunnleggende ferdighetene. Disse grunnleggende ferdigheter er noe som skal være i grunn i alle fag i skolen, og de er; lesing, skriving, regning, muntlige ferdigheter og digitale ferdigheter. Når man går inn på læreplanene for de ulike emnene i skolen, kan man se en oversikt over hva de grunnleggende ferdighetene betyr i det enkelte faget. Og for matematikk står det;

*Muntlige ferdigheter i matematikk innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk. Det vil så å kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre. Utviklingen av muntlige ferdigheter i matematikk går fra å bruke hverdagspråk til gradvis å bruke et mer presist matematisk språk.*  
(Utdanningsdirektoratet, 2019)

Det er setning nummer to i dette sitatet som er av størst interesse i denne masteroppgaven; det å kommunisere og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre. Jeg ønsker å se på hvordan elevene snakker sammen, og da er det av interesse å se hvordan de snakker sammen, om de klarer å formulere sine ideer og løsninger slik at de andre elevene på gruppen forstår dem. Dette er noe som elevene skal få erfaring i, gjennom skolegangen. Til tross for at det nok også skjer utenfor skolens fire vegger, er det lærerens ansvar å legge til rette for at man gir elevene et godt grunnlag i alle fem grunnleggende ferdigheter. Man har alle de grunnleggende ferdighetene innenfor alle fagene, men det er bare den muntlige som kommer til å være i fokus i denne teksten.

Utviklingen av elevers muntlige ferdigheter skjer ikke i et vakuum. Man har ikke bare undervisning og matematiske samtaler bare om selve matematikken. Man gir gjerne oppgaver en kontekst når man jobber med dem, ikke bare gi elevene regnestykket  $30 \text{ ganger } 144$  og ber

dem diskutere seg frem til svaret. Noen ganger kan man gjerne jobber med bare regnestykker, og såkalt «ren matematikk», men man vil gjerne gi en kontekst til elevene når de jobber med matematikk. Det er ulike grunner til at man som lærer vil gi elevene kontekst for matematikken. En av hovedargumentene som jeg selv har hørt, og brukt, er at man vil gjøre matematikken «mer virkelig». Med dette mener man at man gir eleven en hverdagslig kontekst for oppgavene de skal jobbe med, i et håp om at de får en større motivasjon for faget og en forståelse for hvorfor man jobber med akkurat disse oppgavene. Jo Boaler skrev i 1993 en artikkel som snakker om dette. Hennes artikkel «*The Role of Contexts in the Mathematics Classroom: Do they Make Mathematics More “Real”?*» er en oversikt over hva forskning sier om matematikkundervisning med kontekst, og hvordan denne utviklingen har vært over tid. Hun går gjennom flere ulike artikler, med variert syn på kontekst i matematikk, og går også gjennom flere misoppfatninger man gjerne har rundt å gi kontekst i matematikk. Hun sier at «konteksten som matematikken er plassert i virker å ha en innvirkning på matematiske prosedyrer som da også påvirker resultatene» (Boaler, 1993, s. 13, egen oversettelse). Dette kan vise til at å gi regnestykket  $144 * 30$  kan ha andre resultater enn når man sier at man bruker 144 sekunder på å tre en teine med fisk, hvor lang tid bruker du på å tre en hel ramme, når det skal være 30 teiner på en ramme? Det er det samme regnestykket, men hvor det første bare er et regnestykke uten noen nærmere beskrivelse, så har den andre formuleringen gitt en forklaring på hvorfor man skal finne ut hva  $144 * 30$  er.

Dette kan være et eksempel på det som man kaller for «hverdagsmatematikk». Når man tenker på å gi matematikkoppgaver med en kontekst, kommer man fort til at man vil gi dem en hverdagslig kontekst, da man føler at elevene vil få større utbytte av det dersom de føler det er nyttig for dem. Et eksempel som jeg selv har opplevd, og brukt, i matematikkundervisning er når man skal handle noe, og regne ut enten hvor mye noe koster ut ifra totalprisen, eller skal regne ut hvor mye totalprisen kommer til å være. Et eksempel som jeg selv har opplevd, og fremdeles husker, er oppgaven: 3 bananer koster 18 kroner. 2 bananer og 1 eple koster 20 kroner. Hvor mye koster et eple? Men hverdagsmatematikk handler om mer enn bare å gå på butikken og finne ut hvor mye det koster. Hverdagsmatematikk handler også om å kunne lese tabeller (f.eks. bussruter) og statistikk som man blir presentert i medier (f.eks. grafer som viser temperaturforandring, lønnsvekst, strømpriser), og kunne analysere dem for å se om de virker logiske eller meningsfulle (Rongved, 2017). Dette er egenskaper som kan være nyttige for demokratiske mennesker i et moderne samfunn.

Den konteksten jeg har tenkt å trekke inn er museum, som er en av mine store interesser. Særlig da museum som spesialiserer seg innenfor industri eller lokalhistorie, hvor Norsk Hermetikkmuseum i Stavanger er et godt eksempel. Det er et sted om snakker om industri og arbeidsvilkår og utvikling fra 1920-tallet. Personlig har jeg også jobbet der i flere år, først som en vert (som står i kassen og selger billetter) og så de senere år også som formidler. Når jeg fikk muligheten til å ta imot grupper på museet og vise dem rundt og fortelle hvordan livet var for arbeiderne og hvilke fremskritt teknologien tok på bare noen tiår, visste jeg at jeg ville gå mer i dybden på dette temaet. For hvilket museum kan vise matematikk bedre enn et som er lagt opp som en gammel fabrikk, og som befinner seg i lokalet til en gammel hermetikkfabrikk? Her snakker man om produksjon og profitt, lønninger og utgifter. Hele museet er bygget opp av matematikk og historie. Jeg ønsker å vise at dette museet kan brukes som en arena for matematikkundervisning, ved å gi elevene en kontekst for de oppgavene de skal jobbe med. Og ikke bare gir det muligheten for elevene å få en kontekst for matematikken, men det legger også lett opp til å ta opp tverrfaglige emner. På museet kan man trekke inn mange ulike fag; norsk (lesing og skriving), naturfag (sardiner og andre fiskearter), historie og samfunnsfag (levetår og by historie) samt også matematikk (produksjon og lønn). Det er den siste av disse jeg har hatt i fokus når jeg har utarbeidet oppgaver for elevene, men samtidig får elevene en historisk kontekst for deres oppgaver. Da de under undervisningsopplegget skal være arbeidere på en gammel hermetikkfabrikk. Det vil si at de skal kle seg ut som arbeidere og gjøre arbeidsoppgaver, som å tre fisk på teine og legge fisk i boks. I dette kan man også trekke inn noen tverrfaglige emner fra læreplanen. I matematikk har man for eksempel emnet «Folkehelse og livsmestring», hvor det blant annet handler om «å gi elevene kompetanse i problemløsning, i statistikk og i **personlig økonomi**.» (Utdanningsdirektoratet, 2019, egen utheving).

Det jeg fant når jeg begynte å se etter artikler og bøker som kunne si noe om hvordan det var å undervise med hjelp av et museum, var at det sjelden var snakk om matematikk. Jeg fant flere eksempler på museer som la opp til undervisning i norsk, naturfag eller historie (f.eks.; Tjemsland, 2016; Burnham & Kai-Kee, 2005; King & Achiam, 2017) men få som snakket om matematikk, og hvordan museum kan brukes som en arena for matematikkundervisning. Dette virket som et hull som jeg kunne begynne å tette litt på. Jeg ville studere hvordan Norsk Hermetikkmuseum kunne brukes som en arena for undervisning i matematikk, der elevene får en kontekst for sine oppgaver. Her fant jeg en liten nisje jeg kunne undersøke og jeg kan kombinere hvordan elever jobber i grupper, hvordan de snakker sammen om matematikk,



samt hvordan konteksten med et museum kan bidra til denne samtalen. Dette leder meg til neste delkapittel, hvor jeg skal snakke om forskningsspørsmålet.

## 1.2 Studiens forskningsspørsmål

Så, hva er mitt forskningsspørsmål? Det første jeg kom på var; «Hvordan kan Norsk Hermetikkmuseum brukes som en arena for matematikkundervisning?». Dette viste seg å være et altfor bredt spørsmål, som måtte avgrenses før jeg kunne jobbe videre. Etter flere diskusjoner, med flere personer, kom spørsmålet «Hvordan kan et undervisningsopplegg ved Norsk Hermetikkmuseum bidra til barns matematiske samtale om hverdagsmatematikk, når de jobber med oppgaver?». Dette var et mye smalere spørsmål å ta tak i, og var noe som var mulig å undersøke. Det er dette spørsmålet jeg tok utgangspunkt i når jeg jobbet videre med oppgaven.

## 1.3 Begrepsavklaring

Før jeg starter for alvor på denne teksten, og presenterer opplegget og selve prosjektet som jeg skal gjennomføre, er det noen begreper som må avklares først. Det første av disse er begreper «hverdagsmatematikk». Det første som faller inn når man hører dette begrepet er at det har noe med den matematikken som man treffer på i hverdagen, i.e. pluss og minus når man går på butikken og når man skal betale regninger og budsjettering. Dette er ikke nødvendigvis ting som elevene selv har mye direkte erfaring med, utenom det å betale for varer på butikken. De har sjelden, på barneskolen, en jobb som betaler dem lønn og fast utgifter. Men hverdagsmatematikk er også mer enn bare kjøp og selv, eller husholdningsoppgaver. Det handler også om å kunne være kritisk til informasjon som blir presentert i media, for eksempel gjennom grafer og tabeller. Hverdagsmatematikk er en nødvendig kunnskap for samfunnsdyktige mennesker i et demokratisk samfunn.

Mosvold (2006) siterer Wistedt som skiller mellom to ulike typer hverdagsmatematikk:

1. matematikk som vi tilegner gjennom hverdagen
2. matematikk som vi trenger i hverdagen

(fra Mosvold, 2006, s. 9)

Den første er ikke noe som skolen kan gjøre mye med, gjennom skolegangen. Selv om man nok kan argumentere for at skolegangen er en del av hverdagen til elevene, og dermed er all matematikk som man lærer på skolen hverdagsmatematikk. Jeg tolker det mer som den matematikken som man får gjennom interaksjon med omverden, utenfor skolen. Men den

andre typen av hverdagsmatematikk er noe som man kan legge til rette for i skolegangen. Det er skolens og lærerens oppgave å gjøre elevene i stand til å leve i dagens samfunn, og for å kunne være samfunnsdyktige mennesker, må man ha en grunnleggende forståelse for matematikk. I en artikkel på forskning.no, snakker de om hva hverdagsmatematikk er, og her definerer de det som «å forstå grafer og tabeller, måleenheter, statistikker presentert i media, egen medisiner og å følge et resonnement» (Rongved, 2017).

Moschkovich (2002) forteller også at elever skal bruke hverdagsaktiviteter og -oppgaver som et startpunkt for deres matematiske aktiviteter (Moschkovich, 2002, s. 3). Dette viser til at hverdagsaktiviteter kan være et springbrett til mer avansert matematikk. Ved å starte med noe håndfast og kjent for elevene, kan man som lærer legge opp til at flere elever får med seg mer avanserte tanker og ideer, og at elevene får se hvordan man kan gå fra enkelt til avansert innenfor ett enkelt tema. Moschkovich (2002) forteller også at denne typen oppgaver, med bakgrunn i hverdagslivet, skal være motiverende for elevene, og er ment til å gi kontekst for hvordan man kan bruke, lære og gjøre matematikk. Elevene relaterer mer til denne typen oppgaver innenfor matematikk enn de som er «ren» matematikk (Moschkovich, 2002, s. 3). Det er dette som er grunnlaget for begrepet hverdagsmatematikk, og hvordan jeg kommer til å bruket det gjennom denne teksten.

## 2 Teori og tidligere forskning

I dette delkapittelet skal jeg gå gjennom den teorien som mitt prosjekt er bygget opp av. Jeg skal gå gjennom hva forskning sier om undervisning på museum, og hva matematiske samtaler vil si, i en vitenskapelig kontekst. Videre skal jeg også presentere det teoretiske rammeverket som jeg bruker når jeg skal analysere datamaterialet.

### 2.1 Museum som undervisningsarena

Hva er et museum, egentlig? International Council of Museums (ICOM) har en definisjon av hva et museum er, og hva deres oppgaver er;

«Et museum er en permanent institusjon, ikke basert på profitt, som skal tjene samfunnet og dets utvikling og være åpent for publikum; som samler inn, bevarer/konserverer, forsker i, formidler og stiller ut materielle immaterielle vitnesbyrd om mennesker og deres omgivelser i studie-, utdannings- og underholdningsøyemed» (ICOMs statuetter, artikkel 3, paragraf 1).

Ut ifra denne definisjonen av hva et museum er, ser vi at formidling er en grunnleggende del av samfunnsrollen til museet. I boken «*The Museum Experience revisited*» forteller forfatterne Falk og Dierking (2013) at undervisningsopplegg på museum ikke er et nytt konsept. Det er faktisk noe som har eksistert helt siden slutten av 1800 – tallet eller tidlige 1900 – tallet (Falk & Dierking, 2013, s. 167). Dette viser til at undervisning innenfor eller ved hjelp av museum er noe som er godt etablert, og noe som mange museum legger til rette for. Det er også flere museum som har egne ansatte som er dedikert bare til undervisningsopplegg. Ved Museum Stavanger (MUST) som Norsk Hermetikkmuseum, finner man flere museumspedagoger for alle anleggene de har, de jobber spesifikt med å skape opplegg for skoleklasser, med ankring i kunnskapsmålene og læreplaner. Dette er i samsvar med det som Falk og Dierking. (2013) hvor de sier at museer som lykkes med å implementere utdanning gjennom hele samfunn, har dedikerte ansatte som jobber bare med det, og det å komme i kontakt med skoler, lærere og samfunnet generelt.

Falk og Dierking (2013) snakker også om selve oppleggene for skolen. De fant da at de oppleggene hvor elevene fikk mulighet til å være sosiale sammen, og samtale rundt det de observerer samt når de fikk mulighet til å delta i aktiviteter som er knyttet til det de opplevde på museet, var det som i etterkant var best husket av elevene i etterkant (Falk & Dierking, 2013, s. 159). Det vil ikke nødvendigvis si at det er det faglige innholdet de husker, men de sitter igjen med positive erfaringer, som også er viktig for museet. Videre er det ulike grunner for lærere å ta med elevene sine på museumsbesøk. Det kan være alt fra å ønske å hå om spesifikke emner, som for eksempel i Norsk Hermetikkmuseum kan være for eksempel barnearbeid eller fabrikkarbeidere, som er to opplegg som er laget for barneskoler og videregående (spesifikt Helse og Oppvekst). Andre grunner kan være så enkelt at de ønsker å ta elevene ut av klasserommet og gi de en spennende eller ny opplevelse, som Falk og Dierking (2013) sier kan være en av hovedgrunnene til at lærerne tar elevene med på ekskursjon på museum (Falk & Dierking, 2013, s. 140).

I artikkelen til Burnham og Kei-Kee fra 2005 kalt «*The art of Teaching in the Museum*» går forfatterne gjennom hva det innebærer for formidlerne å formidle en utstilling i et museum. De fokuserer hovedsakelig på galleri og malerier og andre kunstverk, men grunnprinsippene er de samme for andre typer museum, som Norsk hermetikkmuseum som fokuserer på industri. Det de legger grunnlaget sitt i, er at læringen er mest effektiv når den er veiledet av klare og tydelige mål (Burnham & Kai-Kee, 2005, s. 66). Dette er sant for alle undervisningssituasjoner, i og utenfor klasserommet. På et museum vil det si at opplegget må

ha et spesifikt mål med sin formidling. Essensielt for museumspedagoger og -formidlere er at de kjenner til sitt publikum og utstillingene, og naturligvis at de kjenner til historiene relevante for utstillingene (Burnham & Kai-Kee, 2005, s. 67). Konsekvensene av dette er at de som skal formidle eller undervise i et museum, må ha en god og grunnleggende opplæring i forkant av undervisningene. I MUST har jeg erfart at formidlere og pedagoger gjennomgår og leser gjennom mye forskning før de gjennomfører nye opplegg. Ved Norsk Hermetikkmuseum har jeg personlig vært vitne til hvordan de gjennomfører nye opplegg. Da er det snakk om å gjennomgå forskning og historiske dokumenter. Dette stemmer overens med Burnham og Kai-Kee sier «Deep knowledge of the artworks is a part of good gallery teaching» (Burnham & Kai-Kee, 2005, s. 71). De snakker her om kunstverk og gallerier, men det er det samme for andre typer museer.

## 2.2 Matematiske samtaler i grupper

Matematiske samtaler, i denne teksten betyr alle samtaler som omhandler matematikk. Men hva er det som kjennetegner disse samtaler, da spesielt mellom elever i barneskolen? Wood og Kalinec (2012) går gjennom ulike typer ytringer som elevene kommer med når de snakker sammen og jobber med matematikk. Det de fant fra analysene deres, var at det var generelt lite av det de kalte for matematisering, som var ytring som handlet om et matematisk objekt. Men det var tegn på læring for eleven som de fokuserte på i teksten (Wood & Kalinec, 2012, s. 123). Dette kan vise til at matematiske samtaler, til tross for at de inneholder lite ren matematikk, fremdeles er viktige for matematisk fremgang for elevene. Det som også var interessant, var hvordan det er forskjellig når elevene snakker med en lærer som moderator, mot når det bare er elevene som snakker sammen. Når det var læreren som styrte samtaler var det tegn på at samtaler var mer matematiserende (Wood & Kalinec, 2012, s. 126). Men det er også interessant å se på hvordan samtaler mellom elevene fortoner seg.

Generelt så snakker artikler om hvordan læreren kan legge til rette for gode matematiske diskusjoner. For eksempel så har vi boken til Kazemi og Hintz, hvor de blant annet presenterer det de kaller for «talk moves», eller samtaletrekk på norsk (Kazemi & Hintz, 2014). Det er hjelpemidler for læreren, for å passe på at det kan holdes en god diskusjon med hele klassen. Men i dette tilfellet, så er det ikke det som kommer til å være i fokus. Det er hvordan elevene snakker sammen, uten innvirkning fra læreren som kommer til å være i fokus gjennom prosjektet som skal gjennomføres. Men det kan være fordelaktig å se på hvordan helklassesdiskusjoner ser ut også. De samtaletrekkene som Kazemi og Kintz (2014) presenterer er som følger: omformulering, gjenta, forklaring, legge til, ventetid, snu-og-snakke

og revidere (Kazemi & Hintz, 2014, s. 21). Disse handlingene er noe som lærere burde hå i bakhodet når de skal snakke matematikk sammen med hele klassen, og påse at elevene før frem sin mening og mulighet til å lære i fellesskap.

Vi kan også trekke inn et sosiokulturelt læringssyn. I boka «Læring. I sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv» skriver de at «[d]en viktigste mekanismen for å overføre kunnskaper og ferdigheter i samfunnet er *samtalen*. (...) [samtalen vil] alltid være den viktigste og mest grunnleggende måten å overføre kunnskaper og argumentere vider på.» (Bråten, 2002, s. 46). Som en konsekvens kan man si at samtaler er en av de viktigste, om ikke *den* viktigste måten å videreføre kunnskap på. Dette gjelder for alle aspekter av samfunnet og livet generelt, det være seg i skole og undervisning eller hverdagen. Da er det viktig at man lærer opp elevene til å delta i samtaler hvor de kan utveksle informasjon og meninger på en meningsfylt måte. Her kan man også inkludere Vygotskij's proksimale utviklingssone. Den sier at den innerste sonen er det elevene kan klare når de jobber alene, mens den neste sonen er det de kan klare med hjelp. Her har man mulighet til å inkludere samtalen mellom elevene, da de kan hjelpe hverandre til å nå ut i den proksimale utviklingssonen. Ideelt sett ønsker man å gi elevene mulighet til alltid å komme ut til den proksimale utviklingssonen, men den er ulike for alle elever, da alle individer har ulike grenser for hva de kan klare med eller uten hjelp. og uansett hvor mye man presser og forsøker å få alle til å komme til de samme side.

### 2.3 Undervisning med kontekst

Boaler skrev i 1993 en artikkel som snakke om kontekst i matematikk, og om den hjelper matematikken å bli mer «ekte» for elevene. Her snakker hun om hvordan kontekst, da det som kalles for hverdagen og hverdagsproblemer kan eventuelt hjelpe elevene til å oppnå matematisk forståelse. Hun snakker om flere antakelser som eksisterer når man snakker om å lage kontekst for matematikkundervisning. Men hun snakker også om at «context *may* be useful in relation to learning transfer (...)» (Boaler, 1993, s. 13). I denne sammenhengen refererer man til å gjøre oppgaver i matematikk som har en hverdagslig kontekst, eller legge rammer for arbeidet på en slik måte at elevene kan organisere tankene sine på annerledes måter enn ved såkalt «tradisjonell» matematikkundervisning. Hun snakker om at kontekst kan ha en fordelaktig effekt på læring og elevenes prestasjoner.

Hun snakker om antakelsen om at kontekst kan gjøre elevene mer motivert for matematikk, men at det har en liten effekt på deres matematiske fremgangsmåter eller prestasjoner (Boaler, 1993, s. 13). Dette refererer til et synspunkt på kontekst i matematikktimen som er tilfeldig

plassert, med intensjonen om å gjøre matematikk mer relevant for hverdagslivet og å gjøre matematikk interessant. Men dette vil da, som Boaler sier videre, ignorere flere ulike sider ved matematikken. Elevenes opplevelser er komplekse og det er et intrikat forhold mellom tidligere opplevelser til elevene, matematiske mål og synspunkter (Boaler, 1993, s. 13).

Boaler mener at kontekst kan gjøre mer enn bare gi elevene motivasjon for enkelte oppgaver eller timer i matematikken. Det kan også være en faktor i hvilken fremgangsmåte elevene velger å ta for seg. Ved matematiske oppgaver med en hverdagslig kontekst, kan det være flere ulike fremgangsmåter å ta for seg for å komme til et svar. Og ulike fremgangsmåter kan påvirke elevenes prestasjoner. Da ulike fremgangsmåter har ulike krav til tidligere egenskaper og evner.

Boaler snakker om to hovedkategorier når man snakker om synspunkt for å velge å undervise matematikk med kontekst, eller også kalt hverdagsmatematikk. Den ene fokuserer på elevenes motivasjon og interesse for faget, mens den andre fokuserer på å forsterke elevenes læringsevne gjennom demonstrasjon av linken mellom skolematematikk og problemer fra den virkelige verden (Boaler, 1993, s. 14). Begge deler er viktige for undervisning og for elevene. Men ønsket å gi elevene er indre glede og motivasjon for matematikk. Den letteste måten for en lærer å gjøre det er ved å gi elevene oppgaver som man føler gir mer kontekst og som kan motivere elevene. Eksempel fra min egen skolegang var når man i matematikktimen skulle finne ut hvor mye godteri man kunne kjøpe for 50 kroner. Men med nærmere ettertanke, var dette en veldig vanlig matematikktime, hvor vi gjorde rutineoppgaver med multiplikasjon og divisjon, men med en spennende vri for å motivere oss elever til å gjøre oppgavene. Dette er oppgaver hvor man som lærer allerede har tenkt ut hvordan elevene skal gå frem for å løse oppgavene, da det ikke er mye valgmuligheter for elevene å velge egen fremgangsmåte for å finne svarene. Det andre synspunktet krever gjerne mer fra læreren, men kan også være veldig givende for både lærer og elever.

«One difficulty in creating perceptions of reality occurs when students are required to engage partly as though a task were real whilst simultaneously ignoring factors that would be pertinent in the “real life versions” of the task» (Boaler, 1993, s. 14). Dette snakker om hvordan elever kan ha vansker for å leve seg inn i de kontekstene som lærere prøver å fremlegge, da de også må ignorere faktorer som ville vært til stedet dersom det hadde vært «ekte». En annen utfordring som Boaler peker på er hva elevene kan identifisere seg med. Ofte er kontekst for hverdagsmatematikk hentet fra den voksne verden, som lærerne og de andre voksne lett kan relatere seg til, men som barn sjelden har måttet tenke mye over i en

virkelig kontekst. Kan de elevene virkelig ta inn over seg relevansen for oppgavene? I den oppgaven som elevene skulle jobbe med i dette prosjektet, hvor opplegget og oppgavene kan finnes i vedleggene under (vedlegg 1 og vedlegg 2), skulle elevene jobbe med lønn og utgifter, og sette dette inn i et enkelt budsjett. Dette er en type oppgave som elever fort kan ha vansker for å virkelig sette seg inn i, da disse elevene var på barneskolen, og ikke hatt noen virkelig jobb hvor de tjente penger eller hatt faste og store utgifter som husleie og innkjøp av mat. Men i løpet av skolegangen til elevene har de ofte fått flere oppgaver som er satt sammen på en slik måte at de har lært seg å se bort ifra de faktorene som gir logiske brister. Med dette så menes det at enkelte formuleringer som man bruker i oppgaver i matematikken, ikke gir logisk mening. Boaler (1993) selv gir et veldig godt eksempel på dette. Da en oppgave med politimenn som skal patruljere et nabolag kan se nøyaktig 100 fot i hver retning, og ut ifra dette skal elevene finne ut hvordan de kan plasseres rundt for å gjøre dette mest effektivt med minst mulig folk. Men i virkeligheten er det veldig unaturlig å tenke at de kan se nøyaktig 100 fot, og ikke 110 eller 107 fot. Men elevene er blitt så vant med slike formuleringer, at de ikke stiller spørsmål til slike formuleringer (Boaler, 1993, s. 14). Med dette menes det at elevene kan se bort fra disse logiske bristene, da de er vant til å se slike formuleringer, slik at de ikke stiller spørsmål til det. Boaler (1993) presenterer også dilemmaet i hvor stor grad elevene kan relatere til oppgaver som er satt til en kontekst hentet ut fra de voksnes hverdag. Hun presiserer at elevene nok engasjerer seg i slike oppgaver, men at de vil virke mye mer virkelige for de voksne som underviser enn for elevene (Boaler, 1993, s. 14). Det vil si at lærere må overveie sine valg av oppgaver og hvordan de vil kontekstualisere dem. Å engasjere elevene kan være et mål i seg selv, da man gjerne ønsker at elevene skal være engasjert og ha det gøy i under matematikkundervisningen. Det kan være en fordel for de elevene som gjerne sliter litt, eller som ellers strever med å følge med i timene.

#### 2.4 Teoretisk rammeverk

Rammeverket som jeg skal ta utgangspunkt i er det som blir presentert av Wood og Kalinec fra året 2012 med tittelen «*Student talk and opportunities for mathematical learning in small group interactions*». I artikkelen tar forfatterne utgangspunkt i samtalene mellom tre elever mens de jobber med oppgaver. De bruker ulike koder for å identifisere ulike typer ytring mellom elevene, enten det er om matematikken eller en avsporing mot noe annet mens de snakker. Videre i denne delen skal jeg gå gjennom hva de ulike kategoriene går inn på.

Først skiller de mellom «on task» ytring og «off task» ytring. Forskjellen mellom disse er at «on task» handler direkte om oppgaven de holder på med, mens «off task» er alle ytring som

ikke har noe med oppgaven de holder på med. Videre deler de inn i flere underkategorier. Først tar jeg for de som kategoriseres som «on task»; disse er matematisering, subjektifisering eller annet. Matematisering er, ifølge Wood og Kalinec en ytringer som peker direkte på et matematisk objekt (Wood & Kalinec, 2012, s. 114). Dette referer til ytringer som er direkte matematiske i natur, dvs. forklaring av tankegangen din frem til en løsning for andre elever eller når elevene diskuterer sammen med hverandre for å sammen komme frem til et svar, eller et direkte svar på oppgaven.

Videre presenterer forfatterne kategorien subjektifisering. Dette kan igjen deles inn i om de er «on task» eller «off task». Skillet blir presentert av forfatterne som ytringer som var passende for oppgaven («on task») og ytringer som ikke var passende for oppgaven («off task») (Wood & Kalinec, 2012, s. 114). Kategoriene som forfatterne bruker under subjektifisering er; handlingsorientert og identifiserende. Handlingsorienterte ytringer, både for «on task» og «off task» er handlinger som beskriver en persons handlinger, mens identifisering handler om en persons identitet, hva de har og er (Wood & Kalinec, 2012, s. 114). Videre har de underkategorier for identifisering når de er under «off task» ytringer. Identifisering handler om å ytre seg om en persons attributter eller egenskaper, mens «blazing» og upassende identifisering er en negativ del av identifisering. «Balzing» handler om at identifiseringen er særdeles negativ, enten om personen selv eller familien deres. Mens upassende identifisering presenteres som «off task» ytringer hvor identifiseringen inkluderer upassende språk eller banneord (Wood & Kalinec, 2012, s. 113). Wood og Kalinec (2012) forteller også at de har enkelte ytringer som ikke har fått noen kode, det er fordi teknologien sviktet for dem i rundt 3 minutter. Jeg ser også for meg at det kommer til å være enkelte uttringer som ikke kommer til å være kodet i min analyse, basert fra tidligere erfaring med transkribering.

### 3 Metode

I dette delkapittelet vil jeg gi rede for hvilken metode som blir brukt i prosjektet. Jeg vil gjøre rede for hvilke forskningsmetoder jeg bruker, og hvilke valg jeg har tatt, samt begrunnelse jeg har for disse valgene. I resten av kapittelet nedenfor går jeg inn på hvorfor jeg velger å gjennomføre et case-study for å svare på mine forskningsspørsmål. Jeg skal også fortelle litt om hva utvalget mitt er, hvordan jeg velger ut mine deltakere og selve opplegget som datamaterialet mitt er tatt ut fra.



### 3.1 Case – study

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i et case-study for dette prosjektet. Dette er en form for kvalitativ forskning. Tove Thagaard forteller i boken sin «Systematikk og innlevelse» at «Kvalitative metoder studerer livet fra innsiden og retter oppmerksomheten mot hvordan vi lever vårt liv. (...) Analyser av verbale uttrykksformer gir oss en forståelse av mønstre som preger måter vi kommuniserer på.» (Thagaard, 2018, s. 11). Det vil si at kvalitative forskningsmetoder ser nærmere på et begrenset datamateriale, for å studere livene våre. Eller, som i dette tilfellet, studere diskusjoner og samtaler mellom grupper. En forskjell mellom kvantitative studier og kvalitative studier defineres som; «[kvantitative studier kan] omfatte store utvalg, mens kvalitative studier kan gi mye kunnskap om få enheter.» (Thagaard, 2018, s. 16). Da mitt ønske med denne masteroppgaven er å se på elevers samtaler i grupper, og hvordan de diskuterer mens de løse oppgavene, virket en kvalitativ studie som det beste valget. Da får man satt seg inn i, og fordype seg i få situasjoner, og få ut mye data om disse situasjonene. Videre er også kvalitative studier og forskningsprosjekt ofte preget av fleksibilitet. Dette vil si at utforming kan endres underveis gjennom prosjektet, og det er mulig å legge inn erfaringer og eventuelle utfordringer underveis i prosessen (Thagaard, 2018, s. 16).

Så, hva er egentlig opplegget mitt? Og hva er det jeg skal samle inn av data? Det skal jeg gå nærmere inn på her. Først og fremst vil jeg si noe som selve utformingen av prosjektet som skal gjennomføres. Det skal være et to-delt undervisningsopplegg, hvor elevene skal være med på en del på Norsk Hermetikkmuseum og en del i deres eget klasserom. Den frøste delen, på Norsk Hermetikkmuseum vil være et 90 – minutters opplegg. Hvor elevene skal gjennomføre et tilpasset opplegg, og bruke 45 minutter på å gjøre oppgaver i grupper. Her er det en av gruppene som vil bli filmet og tatt lydopptak av, som gir grunnlaget for mitt datamateriale. Det er disse samtale mellom elevene som vil bli analysert og tatt utgangspunkt i under diskusjonsdelen leger nede i teksten. Andre del av undervisningsopplegget vil finne sted i elevenes eget klasserom, og er et videre arbeid på det de fant ut av på museet. Her er det samme gruppe som blir tatt utgangspunkt i, og som blir filmet og tatt opp på lyd. I etterkant av dette opplegget tar jeg også en kort samtale med elevene selv, og snakker litt om hva de selv synes om opplegget. Her snakker vi også litt om hva de synes om å jobbe i oppgaver og om de pleier å jobbe sammen i oppgaver i de ulike fagene sine.

Oppgavene som elevene skal jobbe med er satt i en kontekst. I dette tilfellet at elevene selv skal gå på jobb i den gamle hermetikkfabrikken og finne ut hva de finne fått i lønn etter en hel arbeidsdag, 10 timer. På museet blir de introdusert for konteksten, som er arbeiderklassen fra 1920 – tallet, og deres hverdag og arbeidsliv. Videre, når de er på skolen og skal jobbe mer med funnene, skal de sette dette inn i en kontekst av personlig økonomi. Alle tallene som elevene jobber med er hentet fra kilder i SSB over hvor mye ting koster, bare rundet ned eller opp til nærmeste 10-øre.

I boka «Variert undervisning – mer læring: lærerens metodebok» defineres gruppearbeid som «et arbeid der elevene sammen skal læse en på forhånd gitt oppgave og sammen skal presentere resultatet» (Repstad & Tallaksen, 2011, s. 76). I opplegget som elevene skal delta i, vil det være gruppearbeid som er grunnlaget for analysene. Videre snakker forfatterne om flere kriterier som må være til stedet for å få et vellykket gruppearbeid. Et mål med gruppearbeid er at elevene skal komme frem til et produkt sammen. Det være seg en presentasjon i samfunnsfag eller løsninger på oppgaver i matematikk. Dette produktet vil være et resultat av enkeltindivider og gruppen som helhet. Samarbeidslæring blir av Repstad og Tallaksen beskrevet som en type gruppearbeid som har en «streng styring og tydelig struktur» (Repstad & Tallaksen, 2011, s. 87). Tanken bak samarbeidslæring er at ved å være aktiv deltakende og arbeide med stoffet med andre, ved å både gi og få informasjon med støtte fra andre, så lærer elevene best. Ved slikt arbeid lærer alle elevene noe, men ikke nødvendigvis like mye (Repstad & Tallaksen, 2011, s.91). Gruppearbeid ut ifra disse definisjonene er da et arbeid hvor elever jobber sammen, påvirker hverandre og jobber ut fra en streng struktur og med tydelige rammer.

### 3.2 Utvalg

I dette prosjektet ville jeg ta utgangspunkt i mellomtrinnelever. Dette av ulike grunner. Først og fremst ville jeg ha en gruppe som er i samme aldersgruppe som jeg kan komme til å jobbe med. For det andre er de som 5. klassinger allerede etablert innenfor matematikken, og mest sannsynlig er vant til å jobbe i grupper, i en varierende grad. Jeg var også ganske heldig med den klassen jeg endte opp med å få kontakt med, da de nettopp hadde hatt om hoderegningsstrategier før de ble med på opplegget. Dette viste seg å være et heldig sammentreff for oss, da det gjorde deres måter å løse oppgavene på tydeligere når de snakket høyt i stedet for å skrive alt ned, uten å snakke. Klassen bestod av 20 elever, som skulle jobbe sammen i grupper. Da blir de delt inn i fem grupper på fire elever hver.

Klassen ble valgt ut tilfeldig, da jeg kontaktet flere skoler i det geografiske området om de ønsket å være med på prosjektet. Når kontakt var etablert mellom meg og lærer, organiserte vi at jeg skulle komme innom klassen for å introdusere meg selv og prosjektet. Her ble det gitt ut informasjon til elevene, både muntlig og skriftlig. Før prosjektet kunne starte med elevene, måtte det samles inn samtykke fra de foresatte, og elevene. Det ble søkt om godkjenning fra Sikt i forkant, før jeg startet noe som helst. Etter en måneds venting, fikk jeg godkjent fra Sikt å starte prosjektet mitt og samle inn data. Da jeg introduserte meg for elevene, gav jeg også muntlig informasjon til dem hva prosjektet ville innebære for dem. At det ville være et undervisningsopplegg hvor de skulle være en del på Hermetikkmuseum og andre deler i klasserommet sitt. En av gruppene kom til å bli filmet og tatt lydopptak av. Her var det også flere av elevene som stilte spørsmål, om lagring av dette. Noen virket som de var litt skuffet da jeg fortalte dem at ingenting ville bli lagret eller publisert på nettet, og at de ikke ville bli kjendiser på Tik-Tok. Samtykkeskjema ble delt ut til alle elevene, og læreren, og de måtte ta det med seg hjem til sine foresatte. Før prosjektet da kunne starte, måtte disse samles inn og lagres. Det var naturligvis noen elever som ikke ville bli filmet eller tatt lydopptak av, og da var det mitt ansvar å passe på at deres ønsker ble tatt hensyn til. Når gruppene skulle lages, sammen med læreren, passet vi på at den gruppen som ble filmet bestod av fire elever som gav samtykke til dette.

Under samtalen med klassen, og når spørsmål ble svar på, hadde jeg i bakhodet de retningslinjene som man som forsker er sitt ansvar å ta med i beregningene og alltid passe på. Thagaard presenterer dem som; informert samtykke, konfidensialitet og konsekvenser av å delta i forskningsprosjekter (Thagaard, 2018, s. 22). Dette kommer jeg nærmere inn på i kapittel 4, hvor jeg går over de forskningsetiske prinsippene, og overveiene jeg tok gjennom prosjektet.

### 3.3 Datainnsamling

Elevene skal delta på et opplegg som blir tatt opp på både video og på lyd, og det er deres samtaler innad i grupper som blir analysert i oppgaven. Innsamlingen skjer i to omganger, hvor man starter på Norsk Hermetikkmuseum og avslutter i elevenes klasserom. Gruppen som ble filmet bestod av fire elever; en gutt og tre jenter. De fikk pseudonymene; Arne, Solveig, Ruth og Gerd. Disse ble tilfeldig valgt ut ifra en liste over populære jente- og guttenavn fra 19.20 – tallet. Videre i dette kapittelet skal jeg gå gjennom selve oppleggene.

### 3.3.1 Norsk Hermetikkmuseum

Første del av undervisningsopplegget fant sted på Norsk Hermetikkmuseum, som da befinner seg i Gamle Stavanger. Museet er lagt opp som en gammel hermetikkfabrikk fra 1920 – tallet. Skolegrupper som tas imot her kler seg ofte ut, og får oppleve hvordan det var å jobbe på de gamle hermetikkfabrikkene hvor de produserte hovedsakelig sardiner på boks. For dette tilfellet tok jeg utgangspunkt i et allerede eksisterende opplegg på museet, som jeg har gjennomført flere ganger med skoleklasser, kalt «Fabrikkarbeidere». Her blir elevene møtt av meg som ønsker dem velkommen, og vi samler oss inne i et møterom før vi starter selve opplegget. Her blir elevene delt inn, og de blir forklart hva de skal få gjøre. De første 45 minuttene, av 90 minutter, går på en forkortet omgang gjennom museet. Elevene får mulighet til å kle seg som arbeidere, som er vanlig for «Fabrikkarbeidere». Her tar læreren et klassebilde sammen med dem. Først får elevene en kort visning gjennom museet, og hvordan sardinene blir laget og hvordan kvinner, menn og barn jobber på slike fabrikker. De fikk også prøve seg som treder; personer som jobber med å tre sardiner på stålpinne kalt for teiner, og som legger; personer som jobber med å legge fisken i bokser. De ble også introdusert for ulike begreper, som for eksempel akkordarbeid. Da leggere og tredere jobbet på akkord, som ville si at de bare fikk betalt for hvor mye de klarte å gjøre i løpet av en dag, og ikke hvor lenge de var på jobb. De siste 45 minuttene var det som danner datamaterialet, hvor elevene skulle jobbe i sine grupper med å løse oppgaver.

Her var det to grupper som ble satt som tredere og tre grupper som ble satt som leggere. Her skulle alle gruppene finne ut hvor mye de ville fått i dagslønn, basert på hvor raskt de klarer å jobbe. Gruppen som ble filmet og observert var en av gruppene som jobbet med treding. I første omgang skulle de ta tiden for å finne ut hvor lang tid det ville ta dem å tre på 5 fisker på en teine. Ut ifra dette skulle de finne ut hvor lang tid det tar å tre en hel teine, så en hel ramme og til slutt hvor mye de ville fått i lønn etter en 10-timers arbeidsdag. Den gruppen som også ble satt til å jobbe med teinene, ble satt på nabobordet, og bestod også av elever som alle hadde gitt sitt samtykke til å bli filmet og tatt lydopptak av. Dette for å passe på at hvis de med et uhell kom inn i bildet til kameraet, eller kom på diktafonen, at det fremdeles var i tråd med personvernreglene. Noe som viste seg å være en god idé, da man tydelig kunne høre elevene fra nabobordet i opptakene.

I etterkant av opplegget, ble arkene som elevene skrev på samlet inn, da de skulle jobbe videre med det som de fant i andre del av opplegget, i klasserommet. Før elevene gikk, ble det rundet av med å skru på en av maskinene inne i utstillingen, for å gi dem et bedre innblikk i

hvordan arbeidsforholdene var, rent lydmessig. Det var da vaskemaskinen, som er ett av de siste stegene som hermetikkboksene går gjennom før de blir solgt, som ble skrudd på. Etter demonstrasjonen, ble elevene tatt tilbake til garderoben for å henge fra seg uniformene sine, og gi gikk tilbake til skolen. Det første som ble gjort etter at gruppen var gått fra museet, var et jeg satte datamaterialet på en kryptert harddisk, og slettet det fra selve kameraet og diktafonen, slik at bare personer med passordet til harddisken kunne få tilgang til det. I etterkant ble samtalene mellom elevene transkribert av meg. Da var det hovedsakelig lydopptaket som ble brukt, mens video ble brukt hovedsakelig for å se hvem som snakker og hva de peker på eller holder på med. Jeg skrev også ned noen notater underveis og i etterkant av undervisningsopplegget. Dette av mine inntrykk av hvordan oppgaven gikk, om ting hadde gått som forventet eller om det var noen overraskende hendelser underveis i opplegget.

### 3.3.2 Klasserommet

Noen dager etter opplegget på museet, ble det gjennomført et opplegg i klasserommet til elevene. Her skulle elevene jobbe videre med det de fant på museet. Ut ifra det de fant at de kom til å tjene på en dag, skulle de sammen finne ut hva det ville bli i løpet av en hel måned. Videre skulle de lage et enkelt budsjett, med informasjon som jeg hadde funnet om husleie og priser på enkelte matvarer. Igjen ble den samme gruppen filmet og tatt lydopptak av. Det var fire grupper som var plassert rundt i klasserommet, mens en av gruppene satt i et rom ved siden av klasserommet sammen med en av lærerne. Jeg og læreren passet på at gruppen som satt direkte bak gruppen som ble filmet, var den samme som var på siden av dem på museet, av de samme årsakene.

Undervisningsopplegget var på 45 minutter i klasserommet. Det startet da med litt informasjon om hva de skulle jobbe med, en kort avklaring hva et budsjett faktisk er. Etter den korte gjennomgangen, ble elevene delt inn i sine grupper igjen, og oppgavene, og arkene de hadde fra museet ble delt ut til elevene igjen. Kamera ble plassert slik at det bare var gruppen som tas utgangspunkt i var i bildet, og diktafon ble lagt på bordet mellom dem. Igjen gikk både meg selv og lærer mellom gruppene for å observere hvordan det gikk, ikke bare for gruppen som ble filmet, men også de andre gruppene.

Her ble det gjort ulike erfaringer fra de ulike gruppene, en av gruppene fant at de ikke hadde råd til husleien med lønnen de hadde, for ikke å snakke om betaling av mat og andre ting. Mens gruppen som ble observert fokuserte mye av tiden sin på å finne ulike måter å tjene mer penger. Og ikke bare på lovlige vis. Etter at undervisningsopplegget ble gjennomført, hadde alle gruppene kommet seg gjennom mesteparten av oppgavene. Alle gruppene kom seg

gjennom de tre første delene av oppgavene, som var de viktigste. Alle kom frem til hva de ville tjent på en måned, hvor mye de hadde igjen etter at husleien deres var betalt og hva de hadde råd til. Noen kom til og med til det punktet at de satt opp et forenklet budsjett.

I etterkant av undervisningstimen tok jeg en kort samtale med gruppen som ble filmet, for å høre deres tanker om opplegget. Dette like mye for meg selv som for oppgaven, da jeg veldig gjerne vil gjennomføre et slikt opplegg en gang til. Her kom det frem spørsmål om hva de syntes var bra eller ikke, om de jobber mye i grupper og i hvilke fag? Jeg kommer tilbake til hva de svarte senere i denne teksten. Både undervisningsopplegget og den korte samtalen ble tatt opp, og igjen satt over på den krypterte harddisken umiddelbart i etterkant av gjennomføringen. Også her tok jeg noen notater underveis og i etterkant av opplegget. Dette for å reflektere mens det fremdeles var ferskt i minnet, og for å skrive ned eventuelle observasjoner som jeg mente var nyttige for prosjektet.

### 3.4 Analyse

I dette delkapitlet skal jeg gå gjennom analyseprosessen. Her skal jeg snakke om hvilke steg jeg gjennomgikk, hvilke koder som blir brukt og hvordan selve analysen ble gjennomført. I første omgang var det å transkribere selve datamaterialet, det vil si samtalene mellom elevene på Norsk Hermetikkmuseum og i klasserommet. Her ble det hovedsakelig brukt lydopptaket, mens kamera ble brukt som ekstra kilde for lyd når det ble vanskelig å høre på lydopptaket, og for å finne hvem som snakker når, da det kan være vanskelig å høre bare med lyd. Etter at selve transkriberinger er fullført, da starter arbeidet med selve analysen. Først gikk jeg gjennom begge oppleggene og kategoriserte ytring som enten «on task» (ON) eller «off task» (OF). Dette er kategorier henter fra rammeverket til Wood og Kalinec (2012), og det definerer om ytringene hadde noe med oppgaven å gjøre, eller ikke. Ytring som for eksempel når de leser opp oppgaven, teller sekunder eller svarer på spørsmålet går under denne kategorien. Men det er ikke alle ytringene som elevene har som handler om oppgaven eller matematikk. Disse blir kategorisert som «off task», dette er ytring som for eksempel snakking rett til kamera om at denne gruppen er den beste eller når to av elevene begynner å danse og syng med gummifiskene.

Etter at ytringene er satt inn i «on task» eller «off task», gikk andre runde av analysen inn på å sette ytringene inn i underkategorier. Her bruker jeg kategoriene som Wood og Kalinec brukte i sitt rammeverk, men oversatt til norsk. For «on task» er det; matematisering (M) og subjektifisering. Matematisering er ytring om et matematisk objekt, mens subjektifisering deles videre inn i to underkategorier; handlingsorientert subjektifisering (HO) og

identifisering (I). Som nevnt tidligere i teksten, når jeg presenterte rammeverket, så handler dette om handlinger som elevene gjør når de er «on task» (handlingsorientert) eller ytring om en person eller deres karakter (identifisering). Men det er også noen av ytringene som går under kategorien «on task» som hverken er matematiserende eller subjektifiserende, de går inn under koden N, som står for «None of the above». Videre, for «off task» ytring har jeg brukt underkategorier for subjektifisering; handlingsorientert (HO) og identifiserende (I). Wood og Kalinec hadde også brukt underkategoriene «blazing» og «inappropriate identifying» under subjektifisering. Disse underkategoriene fant jeg ikke noen eksempler på i mitt datamateriale, så de ble ikke brukt i min analyse.

Jeg passet på å gå gjennom alle kategoriene og kodene som ble gitt mer enn en gang, etter en liten periode, for å sikre meg at datamaterialet ble kodet korrekt, ut ifra de kriteriene jeg brukte. Kriteriene er da ut fra de kodene som er valgt ut fra rammeverket til Wood og Kalinec (2012). Da jeg gikk gjennom mer enn en gang, fant jeg at noen av de kodene jeg gav burde endres, da de kodene som var ikke var passende for ytringen ved nærmere ettersyn.

### 3.5 Etske prinsipper i forskning

I dette kapittelet skal jeg gjennomgå de forskningsetiske overveiningene og tilretteleggelsen som trengtes for å samle inn datamaterialet. Jeg går også gjennom hvordan informasjon ble formidlet til elevene, læreren og de foresatte.

Det er tre etiske retningslinjer som alle forskere har et ansvar å forholde seg til, og de er; informert samtykke, konfidensialitet og konsekvenser av å delta i forskningsprosjektet (Thagaard, 2018, s. 22). Det vil si at man ikke kan presse eventuelle deltakere til å delta i forskningsprosjekt eller til å gi sitt samtykke til å samle inn informasjon om dem. Og deltakerne må være klar over hva det vil innebære for dem. Konfidensialitet handler om at deltakerne som gir sitt samtykke har en rett til ikke å bli identifisert, eller at eventuelle data som kan identifiseres behandles og lagres på en forsvarlig måte (Thagaard, 2018, s. 24). for å hindre at deltakere blir identifisert kan man blant annet gi dem pseudonymer eller koder, som ikke er knyttet til dem, når man skal snakke om dem i presentasjoner av prosjektet i etterkant. Det tredje prinsippet går ut på at man må tenke over og vurdere hvilke konsekvenser prosjektet kan ha for deltakerne. Man må som forskere beskytte integriteten til deltakerne, og sørge for at deltakelse i prosjektet ikke medfører negative konsekvenser for dem (Thagaard, 2018, s. 26). Videre i dette kapittelet skal jeg gjennomgå hvordan jeg gikk frem, og hvordan jeg la til rette for at deltakere gav informert samtykke, hvordan deres informasjon ble holdt

konfidensielt og passet på at elevene som deltok i prosjektet ikke fikk noen negative konsekvenser av å delta i prosjektet.

Først og fremst måtte jeg få godkjenning fra Sikt (tidligere NSD) før jeg kunne starte datainnsamlingen. Grunnen for det er at mitt datamateriale bestod i videoopptak og lydopptak av barn, en utsatt gruppe. Det vi si, at før jeg tok kontakt med noen skoler eller lærere, sendte jeg inn en søknad til Sikt, her la jeg frem for dem hva jeg ville undersøke, hvilke data jeg skulle samle inn og hvordan dette ville bli behandlet.

Etter en måneds venting, fikk jeg godkjent fra Sikt, og kunne starte innsamlingen. Da gjenstod det å få samtykke fra de som skulle delta. For barn under 15 år må foreldrene eller de foresatte gi samtykke for elevene, da elevene ikke kan gjøre det. Men dersom de var en eller flere elever hvor foreldre eller foresatte hadde gitt samtykke, men de ikke ønsket å bli med, da ville deres personlige ønsker også bli tatt til grunn. Jeg møtte opp i klasserommet til gruppen som sa seg villig til å delta, og delte ut samtykkeskjema til elevene. Dette samtykkeskjemaet, som Sikt også hadde fått sett før godkjenning fra dem, inneholdt informasjon om prosjektet og hvilke rettigheter som elevene og de foresatte hadde når det kom til deres personopplysninger. Jeg hadde her inkludert hva prosjektet gikk ut på, hva det ville innebære for elevene, hvor lenge opplysningene ville beholdes og kontaktinformasjon til personer ansvarlig for oppgaven. Til slutt måtte både foreldre eller foresatte signere, i tillegg til elevene selv.

Jeg gav også mye av informasjonen muntlig for elevene, og læreren. Jeg fortalte om deres rettigheter når det kom til forskningsprosjektet. Jeg informerte om at det var helt frivillig for dem å delta i prosjektet og hva det ville innebære for dem å delta; nemlig det at de kanskje ville bli filmet dersom de sa ja, og at det var en mulighet for å bli tatt ut i intervju i etterkant av opplegget. Intervjue ville være mer som en kort samtale, men som ville bli tatt opp på lyd. Jeg informerte også at de alltid kan trekke sitt samtykke, hvis de på noe tidspunkt ikke lenger ville bli filmet eller bli med på lyd eller bli intervjuet. Da trengte de bare informere meg eller læreren deres, alt etter hva de var mest komfortabel med, og det ville naturligvis bli tatt hensyn til. All informasjonen ble også delt ut i samtykkeskjemaet, for å forsikre om at elevene, og foreldrene eller foresatte var fullt informert om hva prosjektet innebar.

Flere av elevene var veldig fascinert av kamera, og jeg hadde blitt fortalt dette i forkant av møtet med elevene. Jeg fikk flere spørsmål om videoopptaket kom til å havne på nettet eller om de kom til å bli populære hvis de ble med. De som ville bli populære så lettere skuffet ut når jeg fortalte dem at det ikke ville havne på nettet eller at de ikke kom til å bli verdenskjent



ved å delta i dette prosjektet, da hverken lydopptak eller video kom til å være tilgjengelig for flere enn meg selv, eller min veileder. Og at det på ingen måte kom til å bli lagret på nettet, slik at andre kunne finne det.

Når det kom til å dele klassen inn i grupper for oppgavene, var det viktig å ta hensyn til elevene sine ønsker. Det var flere som ikke ønsket å bli tatt opp på enten kamera eller lyd, eller begge deler. Og noen av de som gav samtykke til opptak ønsket ikke å bli intervjuet i etterkant. Dette var noe jeg måtte ta hensyn til når det kom til inndeling av grupper, og hvor gruppene skulle plasseres i rommet eller i utstillingen på museet. Dette fordi jeg måtte være sikker på at i hvert fall en av gruppene bestod av elever som hadde gitt samtykke. Og at ingen av elevene som kanskje kom i bakgrunnen var blant dem som ikke ønsket å bli filmet eller tatt lydopptak av. Læreren hjalp meg å sette sammen grupper, da de kjenner elevene bedre enn det jeg gjør, og hjalp også med organiseringen når det kom til opplegget i klasserommet.

UiS har sine retningslinjer når det kommer til behandling av personopplysninger. Da er det tre viktige begreper de snakker om; konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet.

Det første av disse begrepene, konfidensialitet, går ut på at informasjon ikke skal bli kjent for uvedkomne, som også henger sammen med begrepet fra Thagaard (2018). I dette tilfellet at lydopptak eller videofiler ikke blir tilgjengelig for andre enn meg selv eller min veileder. Eller at i eventuell publikasjon med sitater, det ikke er mulig å identifisere de som deltok i prosjektet. For å sørge for dette passet jeg på å gi alle personer som blir nevnt egne oppdiktete navn. Navnene ble, etter inspirasjon fra en av elevenes kommentarer, valgt tilfeldig ut fra en liste over jente- og guttenavn som var populære på 1920 – tallet. Det virket passende, da elevene skulle sette seg inn i arbeidslivet og levekårene til personer som jobbet i hermetikkindustrien på 1920 – tallet. Selve datamaterialet, lydopptak og videoopptak, ble oppbevart på en kryptert harddisk, hvor det bare var jeg selv som hadde tilgang til koden. Når jeg ikke aktivt brukte den, under transkriberingen, ble den låst ned og borte fra andre data.

Det andre begrepet, integritet, handler om at den informasjonen som blir samlet inn ikke blir endret. Med det menes at ytringene inneholder den samme informasjonen og meningene som personen mente når de sa det, så lenge info blir anonymisert før publisering. Man skal ikke gi en feilaktig fremstilling av personene man har med i prosjektet. Elevene og de foresatte har rett på innsyn i sine personopplysninger, og dersom de mener noe er feil, har de også rett til retting og korrigerings av det som blir fremstilt.

Det siste nøkkelordet, tilgjengelighet, handler om at de personene som deltar i prosjektet skal ha informasjonen man har om dem tilgjengelig til dem når de ber om det. Det vil si at alle som deltar i et slikt prosjekt som dette, eller i dette tilfellet også de foresatte, skal kunne be om å få innsikt i den informasjonen jeg har om dem, og få den. Her kommer også det med integritet inn igjen, da elevene eller de foresatte kan, etter gjennomlesning, gi tilbakemelding om de synes informasjonen er rett fremstilt. Og her kan man også be om å få all informasjon om seg eller sitt barn slettet, dersom de trekker sitt samtykke. Av denne grunnen gav jeg ut kontaktinfo til de som deltok i prosjektet, og deres foresatte, slik at de kunne ta kontakt dersom de skulle ønske. Et sitat hentet direkte fra UiS sine nettsider: «Alle studenter og ansatte ved UiS har et ansvar for å gjøre en vurdering av disse prinsippene knyttet til den informasjonen man håndterer».

Og i utarbeidelsen av denne oppgaven og gjennom hele prosjektet, har jeg hatt dette i bakhodet, at jeg har visse regler og moralske retningslinjer å forholde meg til i utarbeidelsen av enderesultatet. Så når jeg videre i denne teksten nevner navn, så er dette pseudonymer som er tilfeldig valgt ut ifra en liste over populære jente- og guttenavn fra 1920-tallet.

## 4 Resultater

Her skal jeg gå gjennom studien, og de funnene som er kommet frem under analysen av datamaterialet. Ut ifra det som er funnet under analysen, vil jeg presentere tabeller som viser en oversikt over typer ytring under diskusjonene blant elevene. Jeg skiller her mellom opplegget på museet og opplegget på skolen, og undersøker kort hvilke forskjeller det er mellom disse. Videre diskusjon av disse funnene og eventuelle forskjeller blir tatt opp igjen i kapittel 5, Diskusjon.

### 4.1 Norsk Hermetikkmuseum – resultater

Etter en gjennomgang av analysen fra undervisningsopplegget på Norsk Hermetikkmuseum, kom det opp noen interessante dynamikker mellom elevene og deres samtaler. Av totalt 385 elevytring, var 274 av disse «on task», eller kodet ON og 98 var kodet som «off task», OF. Men det var også noen av ytringene som ikke kunne kodes, da det var umulig å høre hva som ble sagt grunnet støy, og 13 av elevytringene ble da ikke kodet. Nedenfor er en tabell (Figur 1) som viser en oversikt over elevytringene og hvordan de fordeler seg som ON eller OF. Prosent med desimaltall er rundet av til nærmeste hundredel.

| TOTALE ELEVVYTRINGER | 385 | 100 %   |
|----------------------|-----|---------|
| ON                   | 274 | 71,17 % |
| OF                   | 98  | 25,45 % |
| IKKE KODET           | 13  | 3,38 %  |

Figur 1: Oversikt over elevytring, «on task», «off task» og ikke kodet

Videre i dette delkapittelet skal jeg gå gjennom hva som var av matematisering (M) og subjektifisering (HO, I og N). Både for ytringene som var «on task» og «off task».

#### 4.1.1 «On task»

Nedenfor er en tabell (Figur 2) som viser en oversikt over hvilke typer «on task» ytring som ble funnet under undervisningsopplegget ved Norsk Hermetikkmuseum. Et av de mest interessante funnene fra denne tabellen er det som går under kategorien matematisering (M). Over 25% av alle elevytringene var matematisering, altså ytring som hadde et direkte matematisk objekt. Her er det inkludert ytring hvor elevene regner høyt og forklarer sin tankegang. Et eksempel på dette er når Solveig sier, i ytring nummer 362; «Så det blir 36, og så – 36 så da får vi plass til en til 18. Det blir jo førti og så ... nei. Hvor mye var det vi hadde?». Dette er midt i en episode med mye matematisering, hvor hun forklarer hvordan hun har kommet frem til hvor mange 18-minutter de kan presse inn i en time. I denne spesifikke episoden kommer de frem til at de har tre 18-minutter i en time, pluss 6 ekstra minutter. I denne episoden er det hovedsakelig Solveig og Ruth som snakker, mens Gerd og Arne fikler med fisk og trer dem på teiner.

| TOTALE ELEVVYTRINGER | 385 | 100 %   |
|----------------------|-----|---------|
| ON                   | 274 | 71,17 % |
| ON M                 | 99  | 25,71 % |
| ON HO                | 82  | 21,30 % |
| ON I                 | 3   | 0,78 %  |
| ON N                 | 90  | 23,38 % |

Figur 2: Oversikt over «on task» ytringer på Norsk Hermetikkmuseum

I figur 3 kan vi se en tabell som viser oversikten over hvem som matematiserer, og hvor mange matematiserende ytring de har. Her kan vi se at det hovedsakelig er Solveig som kommer med matematiserende ytring, mens Arne og Ruth ligger veldig likt. Men så var det Gerd. Vi har ut ifra denne tabellen se at hun ikke kommer med mange ytring som kan kalles for matematiserende. Dette kan nok henge sammen med andre funn fra analysen, som også viser at Gerd har flest «off task» ytring, både i antall og prosentvis fra det totale av hennes ytring. Hun kommer med hele 42 ytring som klassifiseres som «off task», som er rett over 60% av alle hennes ytring. Gjennom hele undervisningsopplegget kan man se at hun ikke følger noe særlig med på hva de andre på gruppen hennes gjør, og er veldig fasinert av kameraet, og leker med gummifiskene som ligger på bordet. Men til tross for dette, er det mye matematisering som foregår, til tross for distraksjoner som oppstår gjennom diskusjonene. Både Solveig og Ruth har et forholdsvis godt fokus på oppgavene de skal gjøre, da de begge har en høy andel av sine ytring som var «on task». De har henholdsvis 92,37% og 88,24% av sine ytring som var «on task». Ut ifra observasjoner gjort gjennom opplegget, kan man også se at Ruth og Solveig på et tidspunkt begynner å ignorere Gerd og Arne, for å jobbe med oppgaven mens Gerd og Arne leker med fisken og prøver å tre så mange fisker de klarer på teinene. Arne og Gerd har mindre «on task» ytringer, de ligger forholdsvis på 57,14% (Arne) og 33,33% (Gerd).

| MATEMATISERING |    |
|----------------|----|
| SOLVEIG        | 60 |
| ARNE           | 16 |
| RUTH           | 19 |
| GERD           | 4  |

Figur 3: Oversikt over hvem som matematiserer på Norsk Hermetikkmuseum

«On task» ytringer deles inn i flere underkategorier, ikke bare matematisering. Det er også underkategorien subjektifisering. Av alle 385 elevytringer, var 85 klassifisert som «on task» subjektifisering. Det tilsvarer 22,98% av alle ytringene. Dette er alle ytringer som beskriver en handling gjennomført av en av elevene, eller som skal gjennomføres av en av elevene, som har direkte med oppgaven å gjøre eller som beskriver en av elevenes egenskaper eller attributter. Dette er ytring som Arne som spør «Teller dere» (Ytring 27), som referer til om de andre medelevene i gruppen teller, og gjør det som oppgaven ber dem om. I dette tilfellet hadde Solveig og Gerd høylytt telt sekunder, men det hadde blitt stille, så Arne sjekket med de andre i gruppen som de følger med. Solveig svarer bekræftende, og plukker opp tråden noen sekunder etter, sammen med Ruth. På museet var 82 av de subjektifiserende ytringene handlingsorientert, mens bare 3 av ytringene, so var «on taks» var klassifisert som

identifiserende. Det er forholdsvis 21,30% (HO) og 0,78% (I) av alle elevytringer. Men ikke alle ytringene til elevene faller under kategoriene matematisering eller subjektivering, men som fremdeles kan kalles «on task». Disse ble kategorisert som N, eller «none of the above». Av totalt 385 elevytringer, ble 90 regnet som «on task» N. Dette er ytringer som har med matematikk, eller oppgaven å gjøre, men som da ikke faller under noen av de andre kategoriene. Ytringer hvor elever leser oppgaven høyt for de andre er blant ytringene i denne kategorien. I de neste delkapitlene skal jeg gå gjennom elevene selv, og oversikten over deres ytringer når de er på Norsk Hermetikkmuseum.

#### 4.1.2 «Off task»

| TOTALE ELEVYTRINGER | 385 | 100 %   |
|---------------------|-----|---------|
| OF                  | 98  | 21,54 % |
| OF HO               | 40  | 8,79 %  |
| OF I                | 9   | 1,98 %  |
| OF N                | 49  | 10,77 % |

Figur 4: Oversikt over «off task» ytringer på Norsk Hermetikkmuseum

Her har vi en oversikt over «off task» ytringer, og hvor mange det er av dem, og hvor stor prosentandel det er ut fra det totale antallet elevytringer. Her kan vi se at litt over en femtedel av alle elevytringene er «off task». Det vil si at dette er ytringer og samtaler mellom elevene som ikke har noe med matematikk eller selve oppgaven å gjøre. Videre så blir «off task» ytringer delt inn i underkategorier; handlingsorientert (HO), identifiserende (I) og annet (N). Handlingsorienterte ytringer i denne kategorien er ytringer som har med handlingene til elevene å gjøre, enten sine egne handlinger eller sine medelevers, og av alle ytringene er under halvparten av «off task» ytringene definert som handlingsorienterte. Dette er blant annet ytringer hvor en av elevene snakker om hva den andre holder på med, eller gjenta hva de selv har gjort. Men som ikke handler om oppgaven. Identifiserende ytringer er, som tidligere nevnt, ytringer som snakker om elevenes egenskaper eller utseende.

#### 4.1.3 Solveig

| <b>SOLVEIG</b> | <b>TOTALE YTRINGER: 131 100 %</b> |         |
|----------------|-----------------------------------|---------|
| ON             | 121                               | 92,37 % |
| ON M           | 60                                | 45,80 % |
| ON HO          | 36                                | 27,48 % |
| ON I           | 1                                 | 0,76 %  |
| ON N           | 24                                | 18,32 % |
| OF             | 7                                 | 5,34 %  |
| OF HO          | 3                                 | 2,29 %  |
| OF I           | 0                                 | 0 %     |
| OF N           | 4                                 | 3,05 %  |
| IKKE KODET     | 3                                 | 2,29 %  |

Figur 5: Oversikt over Solveig sine ytringer på Hermetikkmuseet

Overfor har vi Figur 5, som viser en oversikt over alle ytringene til Solveig under diskusjonene under undervisningsopplegget på Norsk Hermetikkmuseum. Hun hadde totalt 131 ytring, hvor hele 121 av dem var «on task» (ON) mens bare 7 ytringer var «off task» (OF). Dette viser at Solveig er veldig fokusert på oppgaven under diskusjonen. Figuren viser også at nesten halvparten av alle hennes ytringer er matematiserende (M), som tilsvarer 45,80% av hennes totale antall av ytringer. Hun er den som kommer med flest matematiserende ytringer. De ytringene som ikke ble kodet var når ytringene var uhørbare grunnet stør eller når det bare var lyder, som for eksempel «eh» og lignende fyllelyder som man kommer med når man viser til andre personer at man lytter til det de sier, men ikke har noe å legge til.

#### 4.1.4 Arne

| <b>ARNE</b> | <b>TOTALE YTRINGER: 105 100 %</b> |         |
|-------------|-----------------------------------|---------|
| ON          | 60                                | 57,14 % |
| ON M        | 16                                | 15,24 % |
| ON HO       | 17                                | 16,19 % |
| ON I        | 2                                 | 1,90 %  |
| ON N        | 25                                | 23,81 % |
| OF          | 42                                | 40,00 % |
| OF HO       | 19                                | 18,10 % |
| OF I        | 4                                 | 3,81 %  |
| OF N        | 19                                | 18,10 % |
| IKKE KODET  | 3                                 | 2,86 %  |

Figur 6: Oversikt over Arne sine ytringer på Hermetikkmuseet

Figur 6 er en oversikt over alle ytringene til Arne. Her kan vi se at han ikke har like mye «on task» ytringer som for eksempel Solveig, men han ligger rett over halvparten av alle ytringene

som «on task» (ON), og to femtedeler av ytringene kodet som «off task» (OF). Vi kan se her at Arne ikke følger like mye med på oppgaven som bl.a. Solveig. Han har ikke veldig mange matematiserende ytringer (15,24%). Denne tabellen viser at selv om Arne følger med på oppgaven og deltar i diskusjonene om oppgaven og kommer med matematiserende ytringer, så er han også en av de som sporer lettere av fra oppgaven. Men til tross for dette, så er han med på diskusjonene og kan svare når student spør spørsmål og kommer med innspill til Solveig sine ytringer. Han er også med Gerd i flere av hennes avsporinger, de de begge to holder på med å tre så mange fisk de klarer på teine mens Solveig og Ruth tar styring på oppgaven.

#### 4.1.5 Ruth

| RUTH       | TOTALE YTRINGER: 85 100 % |         |
|------------|---------------------------|---------|
| ON         | 75                        | 88,24 % |
| ON M       | 19                        | 22,36 % |
| ON HO      | 23                        | 27,06 % |
| ON I       | 0                         | 0 %     |
| ON N       | 33                        | 38,82 % |
| OF         | 7                         | 8,24 %  |
| OF HO      | 2                         | 2,35 %  |
| OF I       | 0                         | 0 %     |
| OF N       | 5                         | 5,88 %  |
| IKKE KODET | 3                         | 3,53 %  |

Figur 7: Oversikt over Ruth sine ytringer på Hermetikkmuseet

Figur 7 er en oversikt over alle ytringene til Ruth under undervisningsopplegget som fant sted på Norsk Hermetikkmuseum. Vi kan se at i likhet med Solveig var hovedparten av alle hennes ytringer «on task». Hele 88,24% av alle ytringene, som tilsvarer 75 av 85 ytringer. Hun er ikke av dem som snakker mest av dem, men hun er blant de elevene som snakker mest matematisering. Hun og Arne ligger nesten likt i antall matematiserende ytringer. Hvor Arne hadde 16 ytringer som var matematiserende, mens Ruth hadde 19 matematiserende ytringer. For denne innebar det at rett over en femtedel av hennes ytringer gikk under denne kategorien. Videre kom de «on task» handlingsorienterte ytringene, 27,06% og hennes ytringer som ikke falt under hverken ON HO eller M, nemlig de «on task» ytringene som gikk under annet (N). 33 av hennes ytringer, 38,82% kom her. Totalt sett viser det til en elev som følger med på oppgaven de skal gjøre. Det er hun som oftest leser opp oppgaven, som er mange av hennes ON N ytringer, da hun må gjenta samme del opptil flere ganger til tider. Når det kommer til hennes «off task» ytringer befinner de seg bare på 8,24% av hennes totale

ytringer, mens 3,53% ikke ble kodet. Totalbildet er som sagt at hun følger med på oppgaven og deltar i diskusjonen. Ved enkelte tilfeller er det bare hun og Solveig som snakker om oppgaven, mens Arne og Gerd ikke følger med. Hun gjøre ved flere anledninger forsøk på å få de andre medelevene med på oppgaven igjen.

#### 4.1.5 Gerd

| GERD       | TOTALE YTRINGER: 69 100 % |         |
|------------|---------------------------|---------|
| ON         | 23                        | 33,33 % |
| ON M       | 4                         | 5,80 %  |
| ON HO      | 11                        | 15,94 % |
| ON I       | 0                         | 0 %     |
| ON N       | 8                         | 11,59 % |
| OF         | 42                        | 60,87 % |
| OF HO      | 16                        | 23,19 % |
| OF I       | 5                         | 7,25 %  |
| OF N       | 21                        | 30,43 % |
| IKKE KODET | 4                         | 5,80 %  |

Figur 8: Oversikt over Gerd sine ytringer på Hermetikkmuseet

Figur 8 viser oversikten til Gerd, den siste eleven som er med i gruppen som blir filmet. Bare en tredjedel av hennes ytringer faller under kategorien «on task», og av disse er det bare 4 (eller 5,8% av totalen) som er matematiserende. Disse matematiserende ytringene er oftest i form av at hun sier det tallet de har kommet frem til er svart, når Solveig spør høyt hva de var kommet til når hun mistet tråden litt. Nesten halvparten av hennes «on task» ytringer er handlingsorientert (ON HO). Mens 42 av hennes ytringer, som tilsvarer 60,87% av hennes totale ytringer. Dette er en indikasjon på at Gerd muligens ikke følger like godt med i diskusjonene rundt oppgaven. Men når hun da kommer med hennes matematiserende ytringer viser hun at hun følger med, men velger å fokusere med på å tre fisk på teine og danse tik tok danser til kamera. Hun tok ved flere anledninger og vendte seg direkte mot kamera for enten å gjenta det som ble sagt av en av de andre i gruppen, eller lignende. I del 4.3 skal jeg gå nærmere inn på hvem som snakker og hvor mye, for både Norsk Hermetikkmuseum og undervisningsopplegget i klasserommet.

#### 4.2 I klasserommet – resultater

Her presenteres funnene fra analysen fra undervisningsopplegget i klasserommet. Vi skiller igjen mellom «on task» ytringer og «off task» ytringer. Det dukket opp enkelte interessante resultater.



#### 4.2.1 «On task»

| <b>TOTALE ELEVYTRINGER</b> | <b>700</b> | <b>100 %</b> |
|----------------------------|------------|--------------|
| ON                         | 436        | 62,29 %      |
| ON M                       | 200        | 28,57 %      |
| ON HO                      | 57         | 8,14 %       |
| ON I                       | 6          | 0,86 %       |
| ON N                       | 177        | 25,29 %      |

Figur 9: Oversikt over «on task» ytringer i klasserommet

Figur 9 viser en oversikt over «on task» ytringene mellom elevene når de jobbet i klasserommet. Her ser vi at det er rett over 62% av alle ytringer som regnes som «on task», som handler direkte om oppgavene de jobber med. Dette er en nedgang på nesen 10% fra undervisningsopplegget ved Norsk Hermetikkmuseum. Et funn som var litt overraskende er at matematisering er på hele 28,53%. 200 av ytringene til elevene ble klassifisert som matematisering. Eksempler på dette er når Arne forsøker å forklare hvor mye de kommer til å ha av penger etter at husleien er betalt; «Nei, en og en halv krone. Pluss så har vi tretten pluss tjuéfem pluss en.» (Ytring 70). Her forsøker Arne å forklare for de andre i gruppen hans hva 26 gange 1,5 er. Det tar et par runder med diskutering og argumentering, men de andre i gruppen blir til slutt enige med hans fremgangsmåte, og at svaret han er kommet frem til er korrekt.

| <b>MATEMATISERING</b> |    |
|-----------------------|----|
| SOLVEIG               | 86 |
| ARNE                  | 67 |
| GERD                  | 18 |
| RUTH                  | 29 |

Figur 10: Oversikt over matematisering i klasserommet

I Figur 10 ovenfor er det en oversikt over alle de matematiserende ytringene under undervisningsopplegget i klasserommet. Her ser vi at det er Solveig som er den som snakker mest matematikk, med Arne like bak. Mens Ruth og Gerd ligger et godt stykke under dem. Solveig har nesten halvparten av alle de matematiserende ytringene i dette tilfellet, som er mindre, relativt sett fra undervisningsopplegget på Norsk Hermetikkmuseum.

Hvis vi ser på alle elevene i denne gruppen, og deres andel av «on task» ytringer, ut fra deres totale andel av ytringer ser vi også noen mønstre som dukker opp. Solveig har 169 «on task» ytringer i løpet av denne undervisningstimen, som vil si 71,61% av alle hennes ytringer klassifiseres som «on task». Hun fokuserer dermed mye på oppgaven og å finne svaret. Den eleven som har, prosentvis, førsteplassen av «on task» ytringer, er Ruth. Hun har færrest ytringer av dem alle, med 120 ytringer gjennom alle 45 minuttene, men av dem så er 90 «on

task», som tilsvarer 75% av alle hennes ytringer. Som er rett over det Solveig ligger på. Arne kommer på tredjeplass, med 126 av totalt 220 ytringer, eller 57,27% av alle hans ytringer er «on task». Til slutt har vi Gerd, som ligger nederst på denne oversikten, men 55 av totalt 127 ytringer som tilsvarer rundt 43,31% av alle hennes ytringer. Så, utenom Gerd, er over halvparten av elevytringene blant elevene «on task».

Videre ble «on task» delt inn i handlingsorientert, identifisering og annet (N). som vist i Figur 5 var 57 av alle ytringene mellom elevene kodet som ON HO, som vil si at de har handlingsorienterte ytringer. Da handlet de om en elevs handlinger, enten sine egne handlinger eller noen andres. Her inkluderes også ytringer som å «selge katten», da det handler om handlinger som de teoretisk kan gjennomføre. Det tilsvarer totalt rett over 8% av alle elevytringene. For elevene ligger det mellom 7,09% (Gerd) og 10% (Ruth) av de totale ytringene for elevene. Arne og Solveig ligger midt mellom disse to. Dette er en stor økning fra undervisningsopplegget på Hermetikkmuseet, hvor den laveste lå på 15,94% (Gerd) og høyeste på 27,48% (Solveig). Identifisering er den type «on task» ytringer som forekommer minst, på totalt 6 ytringer som var kodet som ON I, hvor 4 av dem var av Arne og 2 av Ruth. Siste koden for «on task» ytringer var annet (N), som er de ytringene som omhandler oppgaven, men som ikke faller inn under de andre kategoriene. Totalt sett var 177 av alle elevytringene under denne diskusjonen definert som N. Dette tilsvarer 25,29% av ytringene. Her er det inkludert fyllord som «Ja», «Nei» og «Okei», som direkte svar på ytring på andre elevers ytring. Men det inkluderer også ytring hvor elevene leser opp oppgaven for de andre. For elevene varierer det mellom 18,18% (Solveig) og opp til 39,17% (Ruth) av elevenes totale ytring.

#### 4.2.2 «Off task»

| TOTALE ELEVYTRINGER | 700 | 100 %   |
|---------------------|-----|---------|
| OF                  | 243 | 34,71 % |
| OF HO               | 64  | 9,14 %  |
| OF I                | 15  | 2,14 %  |
| OF N                | 163 | 23,29 % |

Figur 11: Oversikt over «off task» ytringer i klasserommet

Ovenfor ser vi at Figur 11 viser en oversikt over alle «off task» ytringene som fant sted gjennom hele undervisningsopplegget. Dette er alle ytringer som ikke direkte hadde med matematikk eller oppgaven å gjøre. Av totalt 700 elevytringer var 243 «off task», som tilsvarer 34,71%. Dette er en oppgang fra undervisningsopplegget på museet, hvor det totalt var 98 av 385, eller 21,54%. Blant elevene i gruppene er det Ruth som har lavest prosent av

«off task» ytringer, med 22 av 120 ytringer, eller 18,33%. Mens Gerd har mer enn halvparten av sine ytringer som «off task» ytringer; 54,33%.

Av alle «off task» ytringene var 64 av dem kodet som OF HO, eller «off task» handlingsorientert. Dette inkluderer ytringer hvor en av elevene forklarer hva de spiser til frokost (Ytring 556 – 560). Igjen er det Ruth som har den laveste andelen av sine ytringer som ON HO, med bare 4,17%, som tilsvarer bare 5 ytringer. Videre er hun fulgt etter med Solveig med 8,80% (21 ytringer), deretter Gerd med 9,54% (12 ytringer) og Arne med 11,81% (26 ytringer). Deretter var det å finne de identifiserende ytringene som faller under «off task», eller OF I. Totalt under dette undervisningsopplegget var 15 av ytringene klassifisert som OF I, som tilsvarer 2,14 av alle ytringene. Fordelt på elevene har Gerd 8, Arne 4, Solveig 3 og Ruth ingen ytringer som faller inn her. Eksempel på en ytring som faller under denne kategorien er når Arne spør Solveig om hun bruker maskara, noe hun avkrefter (Ytring 449 – 450).

#### 4.2.3 Solveig

| <b>SOLVEIG TOTALE ELEVYTRINGER</b> | <b>236</b> | <b>100 %</b> |
|------------------------------------|------------|--------------|
| ON                                 | 169        | 71,61 %      |
| ON M                               | 86         | 36,44 %      |
| ON HO                              | 21         | 8,90 %       |
| ON I                               | 0          |              |
| ON N                               | 62         | 25,42 %      |
| OF                                 | 60         | 25,42 %      |
| OF HO                              | 21         | 8,80 %       |
| OF I                               | 3          | 1,27 %       |
| OF N                               | 36         | 15,25 %      |
| IKKE KODET                         | 7          | 3,00 %       |

Figur 12: Oversikt over Solveigs ytringer i klasserommet

Her viser vi figur 12, som er en oversikt over alle ytringene til Solveig under undervisningsopplegget i klasserommet til elevene, her ser vi at 169 av 236 av ytringene henne er «on task» (ON). Det vil si at hun også ved dette tilfellet har et hovedfokus på selve oppgaven. Men hun har ikke like stor andel av ytringene hennes sammenlignet med undervisningsopplegget so fant sted på museet. Mens over 90% av hennes ytringer på museet var «on task» er det 71,61% av ytringene i dette tilfellet. Mens hendens «of task» ytringer gikk opp til 25,42% fra 5,34. Dette er en stor økning fra forrige undervisningsopplegg. Dette kan tyde på flere ting, blant annet at Solveig ikke var like interessert i denne oppgaven? Kanskje

hun ikke var like interessert når det var i klasserommet? Eller kanskje det er dagsformen til eleven? Eller bare en naturlig svingning i interesser. Hun har fremdeles størst andel som «on task» ytringer.

#### 4.2.4 Arne

| ARNE          | TOTALE ELEVYTRINGER | 220 | 100 %   |
|---------------|---------------------|-----|---------|
| ON            |                     | 126 | 57,27 % |
| ON M          |                     | 67  | 30,45 % |
| ON HO         |                     | 15  | 6,82 %  |
| ON I          |                     | 4   | 1,82 %  |
| ON N          |                     | 40  | 18,18 % |
| OF            |                     | 93  | 42,27 % |
| OF HO         |                     | 26  | 11,81 % |
| OF I          |                     | 4   | 1,82 %  |
| OF N          |                     | 63  | 28,64 % |
| IKKE<br>KODET |                     | 1   | 0,45 %  |

Figur 13: Oversikt over Arnes ytringer i klasserommet

Arne sin oversikt over ytringer fra undervisningsopplegget i klasserommet befinner seg i figur 13. Her er ikke forskjellene på langt nær så store som hos Solveig. Tvert imot, her ser vi at prosentvis, så er ytringene mer eller mindre like. Dette kan vise til at arne ikke har endret seg like mye fra undervisningsopplegget på museet. Den største, og positive forskjellen, er endringen i matematiserende ytringer. Hvor Arne hadde rundt 15% av sine ytringer som matematiserende på Hermetikkmuseet, så har dette økt til 30,45%! Dette er nesten en fordobling av matematisering på tre dager. Under dette undervisningsopplegget starter Arne med å kontrollere diskusjonen. Han er den som først ser hvordan man kan finne ut hvordan man kan regne ut hvor mye penger man kommer til å sitte igjen med etter at husleien er betalt, og hvor mye dette kommer til å være for hver uke. Vi ser også at Arne har nesten like mange ytringer som Solveig i dette tilfellet, med 220 (Arne) mot 236 (Solveig). I dette tilfellet ligger Solveig og Arne mer eller mindre likt i styringen av diskusjonen i klasserommet.

#### 4.2.5 Ruth

| <b>RUTH</b>   | <b>TOTALE ELEVYTRINGER</b> | <b>120</b> | <b>100 %</b> |
|---------------|----------------------------|------------|--------------|
| ON            | 90                         |            | 75 %         |
| ON M          | 29                         |            | 24,17 %      |
| ON HO         | 12                         |            | 10 %         |
| ON I          | 2                          |            | 1,67 %       |
| ON N          | 47                         |            | 39,17 %      |
| OF            | 22                         |            | 18,33 %      |
| OF HO         | 5                          |            | 4,17 %       |
| OF I          | 0                          |            |              |
| OF N          | 17                         |            | 14,17 %      |
| IKKE<br>KODET | 8                          |            | 6,67 %       |

Figur 14: Oversikt over Ruths ytringer i klasserommet

Figuren ovenfor (Figur 14) er en oversikt over alle ytringene til Ruth gjennom diskusjonen som fant sted i klasserommet deres. Vi er her at av alle 120 ytringene hennes var 75% «on task». Dette er en nedgang fra Hermetikkuseet, hvor totalt 88,24% av hennes ytringer «on task». Det er en økning i antall, men prosentvis er det en nedgang. Fremdeles er mesteparten av ytringene hennes klassifisert som «on task». Nesten en fjerdedel av alle hennes ytringer i klasserommet er matematisering, som er en svak økning fra undervisningsopplegget fra Museet. Men generelt er det mer eller mindre den samme oversikten, hvor flesteparten av ytringene er «on task». Under begge undervisningsoppleggene er det hovedsakelig Ruth som tar ansvar for å lese opp oppgaveteksten for de andre i gruppen sin. Flere av hennes «on task» annet (N) ytringer er slike tilfeller hvor hun leser opp eller gjentar oppgaveteksten for de andre.

#### 4.2.6 Gerd

| <b>GERD</b>   | <b>TOTALE ELEVYTRINGER</b> | <b>127</b> | <b>100 %</b> |
|---------------|----------------------------|------------|--------------|
| ON            | 55                         |            | 43,31 %      |
| ON M          | 18                         |            | 14,17        |
| ON HO         | 9                          |            | 7,09 %       |
| ON I          | 0                          |            |              |
| ON N          | 28                         |            | 22,05 %      |
| OF            | 69                         |            | 54,33 %      |
| OF HO         | 12                         |            | 9,45 %       |
| OF I          | 8                          |            | 6,30 %       |
| OF N          | 49                         |            | 38,58 %      |
| IKKE<br>KODET | 3                          |            | 2,36 %       |

Figur 15: Oversikt over Gerds ytringer i klasserommet

Igjen har jeg spart Gerd til slutt, ikke fordi hun er mindre verd, men av en ren tilfeldighet. Figur 15 viser, som de tidligere figurene oversikt over ytringene til Gerd gjennom hele undervisningsopplegget i klasserommet deres. Hun har en liten økning i «on task» ytringer gjennom hele denne diskusjonen. En annen økning, som kanskje er enda mer interessant er økningen i matematiserende ytringer. I klasserommet står Gerd for 18 ytringer som er matematiserende, som tilsvarer hele 14,17% av totalen av hennes ytringer. Dette er en økning fra 4 ytringer, som tilsvarte 5,8% av hennes totale ytringer under den diskusjonen. Generelt virker det som om Gerd er mer interessert i oppgavene når de jobber i klasserommet enn når de var på museet. Dette kan være av flere ulike årsaker. En av teoriene er at det var flere ting for Gerd å fikle med og ta oppmerksomheten hennes på museet enn det var inne i klasserommet. Hun bruker mye tid når de jobber på museet på å tre fisk på teine, i stedet for å delta i diskusjonene.

#### 4.3 Hvem snakker?

Et annet funn fra diskusjonene, er oversikten over hvem som snakker mest. Figur 16 viser en oversikt over hvem som snakker, og hvor stor del de tar i diskusjonene, som vi har nedenfor. I dette delkapittelet vil jeg ta for meg hvem som snakker, og om dette endrer seg fra det ene undervisningsopplegget til det andre.

| HVEM SNAKKER?                 | TOTALT ANTALL<br>ELEVYTRINGER: 385 | 100 %   |
|-------------------------------|------------------------------------|---------|
| SOLVEIG                       | 131                                | 34,03 % |
| ARNE                          | 105                                | 27,27 % |
| RUTH                          | 85                                 | 22,08 % |
| GERD                          | 69                                 | 17,92 % |
| "ELEV 1"                      | 1                                  | 0,26 %  |
| TO ELEVER SNAKKER<br>SAMTIDIG | 6                                  | 1,56 %  |

Figur 16: Oversikt over hvem som snakker på Norsk Hermetikkmuseum

Her kan vi se at Solveig er den som snakker mest, av alle elevene. «Elev 1» er en elev fra en annen gruppe, den som er på seiden av dem, og deres ytring er et direkte spørsmål til Ruth om hvor langt de er kommet. Og vi kan også se at det er 6 tilfeller av at det er to elever som snakker samtidig. Dette er når de skal telle sekunder, og de teller høyt sammen. Ut ifra funnene her kan det virke som det er Solveig som styrer samtalen. Dette samsvarer også med observasjoner som ble gjort under opplegget, underbygget også når jeg gjennomgikk videoen i etterkant. Ser også at Solveig er den som tar kontroll over pennen, og er den som skriver ned. Ved flere tilfeller er det også hun som styrer samtalen videre, enten ved å be Ruth om å lese oppgaven høyt eller ved å spør Ruth eller Arne hvor langt de var kommet.

| HVEM SNAKKER?                 | TOTALT ANTALL<br>ELEVYTRINGER: 700 |         | 100 % |
|-------------------------------|------------------------------------|---------|-------|
| SOLVEIG                       | 236                                | 33,71 % |       |
| ARNE                          | 220                                | 31,43 % |       |
| GERD                          | 127                                | 18,14 % |       |
| RUTH                          | 120                                | 17,14 % |       |
| TO ELEVER<br>SNAKKER SAMTIDIG | 3                                  | 0,43 %  |       |

Figur 17: Oversikt over hvem som snakker i klasserommet

Figur 17 (ovenfor) viser den samme oversikten, bare i klasserommet. Og her ser vi at det fremdeles er Solveig som leder diskusjonene. Det er hun som står for mer enn 33% av alle ytringene. Vi ser at Arne tar større del i denne diskusjonen, da han går fra rett over 27% på museet til rett over 31% i klasserommet. Mens Gerd har en mindre andel av diskusjonene i klasserommet enn det hun hadde når gruppen var på museet. Man ut ifra tabellene kan vi se at Ruth ligger mer eller mindre på samme nivå. Da hun har 17,92% på museet, så har hun 17,14% i klasserommet. Dette er en forskjell på bare 0,78%. Dette blir ikke ansett som en signifikant forskjell i dette tilfellet. Ytringene hvor det er to elever som snakker samtidig, er et tilfelle hvor to elever sier det samme, samtidig. Og sier en regle; «Jinx hengelås!» når de svarer «Fish and chips» på et måltid de kan lage, basert på det de har råd til, og stjeler fra jobben sin.

Generelt kan vi se at det ikke er store forskjeller mellom fordelingen av ytringer mellom disse to undervisningsoppleggene. Med nesten dobbelt så mange ytringer i klasserommet versus på museet, så kan vi fremdeles se av fordelingen av ytringer ligger likt mellom dem. Solveig leder diskusjonene, mens Arne følger med og ligger på andreplass, med Gerd og Ruth liggende på respektive tredje og fjerde plass.

## 5 Diskusjon

I denne delen av teksten skal jeg gå gjennom disse funnene, og diskutere den opp mot teorien som ble diskutert tidligere. Jeg vil først gå gjennom hvilke forskjeller det var mellom undervisningsoppleggene ved Norsk Hermetikkmuseum og i klasserommet til elevene. Deretter vil jeg se om det faktisk var en forskjell mellom å undervise på museum og i klasserom versus bare i et klasserom.

## 5.1 Forskjeller mellom oppleggene?

I resultatkapitlet gikk jeg gjennom funnene fra analysen. Her ble det presentert mye data, som ble delt inn i undervisningsoppleggene. Her skal vi se nærmere på hvilke forskjeller og/eller likheter det er mellom disse to undervisningsoppleggene. Først tar jeg for meg «on task» ytringene. Under opplegget på Norsk Hermetikkmuseum var 71,17% av alle ytringene, som totalt var 385. I motsetning til undervisningsopplegget som fant sted i klasserommet til elevene, som bygget på det de fant ut av på museet, hvor «on task» ytringer var 62,29%. Det av totalt 700 elevytringer. Dette er en forskjell på litt over 8 prosent. Ikke en veldig stor forskjell, men den er der. Det kan være flere ulike grunner for dette. En av grunnene kan være selve opplegget, og måten det var satt opp. Når elevene var på museet var elevene spredt mer rundt inne i utstillingene, så var lite som kunne forstyrre dem, i motsetning til når de er inne i klasserommet, da nesten hele klassen er sammen i rommet og hører hverandre. Men basert på video- og lydopptak, samt også transkripsjonene, så gir ikke elevene som blir observert noe tydelige tegn på at de blir forstyrret av medelevene sine inne i klasserommet. Tvert imot, det er mer distraherende inne på museet. Da det ender opp med at Solveig ber meg om å få gruppen ved siden av dem slutte å snakke med hennes medelever, spesifikt Gerd, da det var forstyrrende. Og da det var forstyrrende for begge parter, ble den andre gruppen flyttet til en annen plass inne i utstillingene, hvor de ikke ville bli forstyrret av de andre medelevene.

Men kan det være noen andre grupper til at det er mer «on task» ytringer? Det kan blant annet henge sammen med det Boaler (1993) snakker om. Hvor en av hovedgrunnen til at man velger å gi elevene kontekst for matematikkundervisningen og -oppgavene er å gi elevene en større motivasjon. Når de er på museet, får de sette seg inn i situasjonen selv. De får kjenne på kroppen hvordan det var å jobbe i hermetikkindustrien. De får en annen relasjon til det arbeidet de gjør i oppgavene. Når de snakker om oppgaven, snakker de om «hvor mye vi får i lønn». Men igjen, det er også slik de snakker sammen når de jobber med dem i klasserommet. De snakker om «hvor mye har vi hver uke?» når de prøver å svare på spørsmålene. Det er mange faktorer som kan være innvirkende på hvorfor det er forskjeller mellom «on task» ytringer på museet og i klasserommet. Og det er ikke like lett å smale ned de avgjørende faktorene. Det går også å argumentere for at forskjellene ikke er veldig store.

Men hvis vi ser litt nærmere på «on task» ytringene, kanskje det er mulig å smale ned faktorene som kan påvirke disse forskjellene. Og det er også forskjeller mellom underkategoriene også. Jeg starter med å diskutere matematisering. Når elevene var på Norsk Hermetikkmuseum, hadde de totalt 99 ytringer som var matematiserende, som tilsvarte



25,71%. Mens under undervisningsopplegget som fant sted i selve klasserommet var det hele 200 matematiserende, som tilsvarer 28,57%. Dette var ytringer hvor elevene konstaterte med ord hva svarene på oppgavene var, eller forklarte hvordan de kom frem til disse svarene. Dette er ikke store forskjeller mellom de to ulike stedene. Det som skiller seg mest ut her er ikke hvor mange ytringer det var, men hvem som kom med disse ytringene. Ovenfor har jeg vist til to tabeller (Figur 3 og Figur 6). De viser bare en oversikt over hvor mange ytringer de har, men får mye info fra dem. I begge tilfellene er det Solveig som har flest matematiserende ytringer. Kombinert med det faktum at hun også er den som også styrer samtalen og diskusjonene generelt. Den største forskjellen mellom disse to oppleggene er Arne. I undervisningsopplegget var Arne mest opptatt av å tre fisk på teine, og selv om han var aktiv i samtalen og kom med 16 matematiserende ytringer, så er det en stor forskjell fra når de jobber sammen i klasserommet deres.

Et interessant mønster som dukket opp i interaksjonene mellom elevene, var mellom Gerd og resten av gruppen. Vi har sett i funnene som er tatt frem ovenfor i de tidligere tabellene, at hun er den som kommer med minst «on task» ytringer. Når de jobbet på museet var hun ofte vendt mot kamera for å gjenta det som de andre sier eller for å bare more seg. Hun gjør tik tok danser og drar Solveig med seg i dette tilfellet. Men til tross for at hun ikke virker som hun følger noe særlig i diskusjonene mellom sine medelever, kan hun bare hoppe rett inn i samtalen. Hun gjentar gjerne de svarene som for eksempel Solveig hadde sagt et par sekunder før. Hun og Arne er de som gjerne starter å spore av diskusjonen rundt oppgaven, til andre ting rundt dem. Da er det ofte Solveig eller Ruth som prøver å få dem tilbake på sporet igjen, etter et par minutter. Dette gjentok seg også når de var i klasserommet.

## 5.2 Forskjeller mellom mitt datamateriale og Wood & Kalinec (2012)

Men hvordan er mine funn i forhold til det som Wood og Kalinec (2012) kom frem til? I begge undervisningsoppleggene, både på museet og i klasserommet, var det mer enn 25% av alle ytringene som var matematiserende. Dette er en stor forskjell fra det som Wood og Kalinec rapporterte var sine funn. Der fant de at den observerte gruppesamtalen de tok utgangspunkt i hadde 10,6% matematiserende ytring. Dette er under halvparten av det som ble observert i dette prosjektet. Nå er det noen forskjeller mellom gruppen som jeg observerte, og gruppen som ble observert i Wood og Kalinec (2012). For det første var det en gruppe bestående av tre personer som ble observert, mens jeg tok utgangspunkt i en gruppe som bestod av fire elever. Ved valg av grupper er det flere faktorer som læreren tar utgangspunkt i. Overveielser som man gjør når man setter sammen grupper er blant annet hvor store kan

gruppene være? Hva er minimumsstørrelsen være? Hvem kan jobbe sammen med hvem? Hvordan skal de organiseres i rommet? Dette er overveielser man som lærer, og i mitt tilfelle, student må tenke over og ta stilling til. I dette tilfellet ble mine elever satt inni grupper på fire, da det totalt var tjue elever i klassen, og når alle gruppene var på fire elever, var det ingen grupper som ville ha en flere eller en for lite. Som nevnt ovenfor under metodedelen, var det også plasshensyn som måtte tas når opplegget og gruppene skulle lages. Dette er da faktorer som kan være avgjørende for å forklare hvorfor resultatene fra denne studien viste mer en dobbelt så mye matematisering som i Wood og Kalinec (2012). Andre faktorer som være avgjørende for utfallet av diskusjonene, er hvor vante elevene er til å jobbe i grupper.

Elevene som ble observert ble også med på et kort intervju med meg. Her handlet det om å få frem deres meninger om å jobbe i grupper, og for å få frem hva de har erfart med å jobbe på denne måten. Det var også for å finne ut om de jobber i grupper ofte, og i så fall i hvilke fag? Svaret fra dem var at de jobbet ofte i grupper, i flere fag. Men hovedsakelig i norsk og matematikk. Deres klasserom er også organisert på en annen måte enn mange andre klasserom. Mens de fleste klasserom jeg har observert og undervist i har pulter som står en-og-en eller to-og-to, vendt mot tavlen og læreren, var dette klasserommet organisert på en annerledes måte. Her var bordene satt sammen i grupper på fem, hvor de fleste elevene satt sidelengs når de ser mot tavlen. De bruker ofte gruppene til å snakke sammen og diskutere i grupper før de tar det i større grupper eller plenum. Dette kan vise til at disse elevene er mer vant til å jobbe i grupper enn det gruppen til Wood og Kalinec (2012) var. De forteller også at en av elevene som var med i gruppen, ikke vanligvis var deltaker med dem. Det kan ha påvirket deres samtaler og måten de diskuterte.

I rammeverket til Wood og Kalinec (2012) brukte de flere former for identifiserende ytringer innen «off task», kalt for «blazing» og upassende identifisering. Den første av disse er «blazing» en «overdrevent negativ identifisering av en annen person og medlemmer av deres familier» (Wood & Kalinec, 2012, s. 113, egen oversettelse). I disse tilfellene brukte de eksempler som «your momma» ytringer, som er ment som ribbing av hverandre. Det er ikke noe som man finner eksempler på i dette datamaterialet. Det nærmeste man kommer er når Arne antyder at Solveig ikke husket noe hun hadde sagt noen sekunder tidligere. Videre er upassende identifisering være identifiserende ytringer med upassende språk, som banneord. Dette er et igjen ikke noe eksempel på i dette eksempelet. Etter over ett tusen ytringer fordelt over to undervisningsopplegg er det ingen ord som er upassende for skole eller aldersgruppen.

Noe som jeg personlig finner litt interessant, da jeg kjenner nesten ingen 10 – 11-åringer som ikke banner når de får mulighet.

### 5.3 Hvordan er diskusjonene mellom elevene?

Vi ser også et mønster dukke opp under diskusjonene mellom elevene. Ut fra analysene ser vi at matematiserende ytringer fører til mer matematiserende ytringer, i de fleste tilfeller. Ut fra transkripsjonene kan man se at når elevene kommer med matematiserende ytringer, blir det etterfulgt av mer matematiserende ytringer. Men det samme kan bli sagt for «off task» ytringer. Hvor «off task» ytringer ofte fører til mer «off task» ytringer. På denne måten kan vi se at diskusjonene til elevene ofte er sykliske, hvor de starter med «on task» ytringer, noen sporer litt av, og en av tre ting kommer til å skje. En: de andre blir ikke distraheret og får den fjerde personen tilbake på sporet. To: de andre blir ikke distraheret, men får ikke den fjerde personen tilbake på sporet. Eller, tre: de andre blir distraheret og fortsetter «off task» ytringene.

Elevene var ikke helt alene i sine diskusjoner, naturligvis. Både meg selv og læreren deres var der som støtte og hjelp hvis vi så de trengte hjelp eller når de selv oppsøkte hjelpen. Men vi kunne ikke være hos alle gruppene samtidig, da det var fem grupper som jobbet med de samme oppgavene. I de fleste tilfellene førte ytringene fra læreren eller ytringer fra meg som student til matematiserende ytringer, mer enn noen annen form for ytringer. Men hovedparten av all matematiserende ytringer foregikk når hverken student eller lærer var der for å moderere diskusjonene. I de tilfellene hvor det var lærer eller student der for å moderere samtalen, svarte elevene enten med matematisering, «on task» handlingsorienterte ytringer eller «annet». Når elevene svarte med «on task» «annet» var det i form av å peke på hvilken oppgave de var på eller ved å lese opp hvor de var i oppgaven. Når de svarte med matematiserende ytringer var det oftest i form av korte svar hvor de bare gav svaret. Det var generelt bare når lærer eller student ba dem om å utbrodere eller forklare sine svar at de kom med lengre forklaringer. Mens når elevene var sammen, bare de fire, kom disse forklaringene mer eller mindre av seg selv. De virket å ønske å gi sine medelever en forklaring på hvordan de tenker, slik at de får den samme forståelsen som dem selv.

I løpet av begge undervisningsoppleggene ser vi også eksempler på det Wittek (2012) peker på som illustrerende faktorer ved samtaler i klasserommet. I denne situasjonen er det hovedsakelig tre elever som snakker sammen, mens læreren av og til kommer for å sjekke opp på dem. I eksempelet som hun drar frem peker hun på at elevene aktivt bygger opp kunnskap sammen (Wittek, 2012, s. 94). Vi kan ved flere episoder se hvordan elevene sammen bygger opp en felles forståelse for hvordan de løser oppgavene. Et godt eksempel på dette er hvordan

Arne forsøker å dele sin forståelse og fremgangsmåte i starten av undervisningsopplegget i klasserommet. Her kombinerer Arne og Solveig sine ressurser for å komme frem til en felles forståelse av hvordan de kommer frem til 26 gange 1,5. Og de kommer frem til at det er to ulike metoder å gjøre det på. Hvor Arne har en litt mer omstendelig måte å komme frem til svaret, mens Solveig har en metode som er mer direkte, men i bunn og grunn den samme metoden. Wittek (2012) snakker også om at klassesamtaler, og gruppesamtaler kan være veldig komplekse og sammensatte. Hun peker på hvordan samtalene som hun viser til handler både om å komme frem til en felles forståelse av oppgaven, men også en parallell samtale som skjer samtidig (Wittek, 2012, s. 94). Dette trekkes inn til det som blir funnet i analysen av transkriberingen. Når jeg så over lyd- og videoopptakene så jeg hvordan elevene kunne holde en samtale om det matematiske innholdet, samtidig som de også snakket om hva de ville lage av mat og hvilke ingredienser de trenger for å lage grøt. Dette er delvis knyttet opp til oppgaven, hvor de skulle finne ut hva de kunne kjøpe av matvarer for en uke, basert på hvor mye penger de tjener. Videre mens de diskuterte oppgaven, begynner de også å snakke om hvordan de kan stjele til seg matvarer eller svindle til seg mer penger. Ved et tidspunkt snakker de også om hvordan de kan drepe katten for kjøtt. Dette var litt for langt for Solveig, som gispet og så forferdet ut på eleven som nevnte det. Men så ågr de lett videre, og plotter mer for å stjele fisk fra arbeidsplassen sin. Arbeidsplassen da hermetikkfabrikken de fikk jobbe for når de var på Norsk Hermetikk-museet. Elevene buker også språket sitt for å skape denne læreprosessen. Dette kan gjøres på to måter. Den ene er ved hjelp av repetering. Ved flere tilfeller når Solveig og Ruth driver diskusjonene, så gjentar ofte Ruth de svarene som Solveig kommer med. Dette skjer også mellom de andre elevene i gruppen. Alle elevene gjentar på et tidspunkt det en av de andre ytringene. Dette for å understreke viktigheten av det ytringet, og for å gi en validering av at det er et verdifullt innspill i diskusjonen. Det er ikke alltid disse ytringene er matematiserende, eller i det hele tatt «on task».

#### 5.4 Hvilke roller inntar elevene i diskusjonene?

Sammenlignet med de resultatene som ble presentert i Wood og Kalinec (2012), kan vi se det er mye matematisering i diskusjonene til elevene. Jevnt over, er det mer enn en fjerdedel av alle ytringene som elevene kommer med, ved begge lokasjonene. Dette kan tyde på at museet kan være en hjelp i å få elevene i gang med å jobbe sammen i grupper. Ut ifra analysen og datamaterialet kan vi se at alle elevene er aktive deltakere i diskusjonene mellom elevene. Selv om det er varierende grad av deltakelse basert på elevene. Denne gruppen virker å bestå an en interessant gruppe elever. Hvor Solveig virker som en naturlig leder over gruppen. Hun

tar raskt kontroll over gruppen og styrer samtalen. Ruth er en stille elev, som følger med på oppgaven med bidrar lite. Hun er gjerne den som gjentar Solveig sine ytringer for å vise at hun følger med og styrer samtalen videre. Hun tar også ansvar for å lese opp oppgaven, og tar ved flere anledninger ansvar for å forsøke å få Gerd med på diskusjonen når hun sporer av. Hun er også behjelpelig når Gerd har problemer med å se arket som oppgavene er skrevet på i klasserommet. Hun kommer med løsninger og tilbyr henne å sitte nærmere seg slik at hun kan se bedre. Gerd er en aktiv deltaker i diskusjonene, selv om hun ikke alltid er på tema. Det er ofte hun som starter å spore av, og trekker de andre med seg. Hun virker å ha tanker som trekker i flere ulike retninger, men viser at hun forstår oppgaven og klarer å komme med sine egne tolkninger. Og passer også på at enkelte av feilene som oppstår under diskusjonene blir plukket opp. Den vanligste er at hun har kontroll på hvor mye penger de har igjen etter at noe er betalt for. Hun er også en av de første til å komme på alternative måter å tjene penger på. Selv om det er ikke en del av oppgaven, viser det at hun er kreativ og løsningsorientert. Mens også er en av dem som sporer raskt av diskusjonene. Han og Gerd er de to som er mest opptatt av kamera og lydopptaker. De har ved flere anledninger vendt seg mot kamera for å si noe direkte, eller lene seg mot diktafonen. Men rett etter dette hopper han inn i samtalen og er «on task». Eksempler er når Gerd går bort til nabogruppen, og på vei tilbake sier at «Jeg er skikkelig stolt av meg selv. Det brude dere også være. Eller, ikke stolt over dere, men stolt over meg» (Ytring 264). I dette tilfellet er Gerd i en lengre periode hvor hun ikke har deltatt i diskusjonen på noen konstruktiv måte, men bare få sekunder senere kommer hun med ytringen «Pluss 239 pluss 500 pluss 1000, og det blir 2500!» (Ytring 269). Dette er et godt eksempel på hvordan Gerd kunne gå fra helt borte fra «on task» eller ikke i nærheten av matematisering, til å komme med en lang remse med matematisering. I dette tilfellet var ikke starten av ytringen. Så selv om  $239 + 500 + 1000$  ikke blir det samme som 2500, så henger det sammen med det som de i det øyeblikket holdet på med.

Selv om alle fire elevene er velig ulike, virker de å ha en god kjemi og klarer å komme frem til felles svar for oppgavene. De virker å spille på hverandres styrker, under diskusjonene. De jobber sammen, og virker motiverte for å finne ut hva de kommer til å tjene på en dag, en uke og en måned. De virker å bli motivert av oppgaven når den fikk en virkelig kontekst for dem. Å finne ut hvor mye de tjener på en dag var viktig for dem når de var på museet. Når de var på museet inntok der roller hvor de var arbeiderne som fikk penger for arbeidet sitt. De støtter hverandre i utarbeidelsen av svaret, hvor de dytter hverandre mot den proksimale utviklingssonen, som er det elevene kan klare med støtte fra andre.

## 5.5 Er det læring?

Et av hovedmålene med undervisning i skolen er at elevene skal lære noe fra den. Så da er spørsmålet om elevene lærer noe under undervisningsoppleggene på museet og i klasserommet. Ifølge Wood og Kalinec (2012) er matematisering er godt utgangspunkt for å bedømme om det er læring med i bildet. Men det er ikke den eneste faktoren som spiller inn her. De fant, til tross for at det var relativt lite matematisering, at den eleven de fokuserte med på, Jakeel, viste tegn på utvikling og læring, mens de to andre ikke viste noen særlig fremgang. I dette datamaterialet så vi at det var relativt mye matematisering, hvor over 25% av alle elevytringene klassifiseres som matematisering. Dette kan tyde på at det er læring mens elevene jobber. Kan vi se dette ut fra selve diskusjonen også? Jeg mener det er tegn på læring blant elevene. Vi kan se hvert fall Gerd viser tegn på læring gjennom undervisningsopplegget på Norsk Hermetikkmuseum. Hun er den som virker ikke følge med, sammenlignet med de andre. Men hun ir også tegn til at hun følger med på de andre elevenes ytringer. Og mens de jobber videre med oppgaven, og skriver ned, blir hun bedre til å stille direkte spørsmål til de andre elevene, hovedsakelig Solveig, for å forklare hva de mener og hvordan de kom frem til svaret. Etter hvert som diskusjonen og opplegget nærmer seg slutten ser vi at hun har grepet fast i hva oppgaven gikk ut på. Og hun viser en forståelse for hvordan man kom frem til svaret og vet hva de kommer til å tjene etter en ti-timers arbeidsdag i hermetikkfabrikken mot slutten av opplegget.

Wood og Kalinec (2012) snakker om potensialet for læring under smågruppe interaksjoner. De kommer frem til at, selv om det i deres tilfelle ikke var mye matematisering, så var det endring i tankegang og måte å snakke på hos Jakeel. De konkluderer med at gruppeinteraksjoner, spesifikt smågrupper, gir elever et godt utgangspunkt for å engasjere seg i, og forhåpentlig lære av det som er produktive matematiske diskusjoner (Wood & Kalinec, 2012, s. 127). Det er lærerens oppgave å gi elevene de verktøyene de trenger for å gjennomføre slike gruppediskusjoner. Dette krever kontinuerlig arbeid fra lærerens side, og tydelige instruksjoner fra læreren hva som er forventet av dem under samtalene. Det er slått fast, fra elevene selv at de jobber mye i grupper, og bruker mye tid til å diskutere sammen i flere fag, inkludert matematikk. Det kan virke som om denne læreren i denne klassen har gitt elevene de verktøyene som trengs for å gjennomføre gode diskusjoner sammen. De viser forståelse for hverandres ytring, og angriper ikke hverandres meninger, selv om de er uenige med dem. De har enkelte tilfeller hvor de sporer av i lengre perioder, men det er alltid en av elevene som klarer å få dem på sporet av oppgaven igjen. Vi snakker sjelden i munnen på

hverandre, og i de tilfellene hvor de gjør det, er det mer v engasjement enn for å overdøve hverandre. De hører hverandres synspunkter og forklaringer ut. En annen forskjell fra Wood og Kalinec (2012) har de heller lite identifisering, og ingenting av de ytringene som ble klassifisert som «blazing» eller upassende identifisering. Dette kan vise til at elevene har en innarbeidet respekt for hverandre, eller hvert fall for reglene i klasserommet, hvor slike ytringer ikke ville blitt godtatt. Dette er noe man som lærer kan se frem til, å legge til rette for levers uavhengige meningsskaping. Det er et mål for lærere at man gir elevene de redskapene og egenskapene de trenger for å samarbeide. Ikke bare for matematikkundervisningen i skolen. Og heller ikke bare for undervisningen generelt i skolen, men for det videre livet i det moderne samfunn. Hvor man som demokratiske medborgere må samhandle med andre mennesker på en jevnlig basis, enten i arbeidslivet eller hverdagen.

Når det kommer til å undervise med en kontekst, sier Boaler (1993) at oppgaver med en kontekst, i dette tilfellet hverdagslivet til arbeidere på 1920 – tallet, ikke nødvendigvis forandrer resultatet eller svaret. Men det kan endre fremgangsmåtene elevene bruker for å løse oppgavene, som videre kan påvirke prestasjonene til elevene (Boaler, 1993, s. 13). Dette gjør enderesultatet til elevene vanskelig å forutsi for læreren i disse tilfellene, da det kan være uendelig med svar som elevene kan komme frem til, som også gir utallige ulike fremgangsmåter som kan være mer eller mindre like hverandre. Når man da kombinerer dette med gruppediskusjoner, får man interessante resultater. Det hadde vært interessant å se på en eller flere av de andre gruppene som var med i klassen. Det var dessverre ikke en mulighet for dette prosjektet, men kan være et tema som kan være interessant å se på ved et senere tidspunkt. Gruppen som ble tatt utgangspunkt i for denne masteroppgaven virket godt balansert med ulike personligheter som samarbeidet godt sammen og som klarer å overholde regler fastsatt for diskusjoner i grupper.

### 5.6 Ting som kunne blitt gjort annerledes?

Etter hvert som jeg gjennomførte prosjektet, innså jeg at det var ting som kunne blitt gjort annerledes dersom jeg skulle gjøre det om igjen. Det første jeg ville gjort, var å ha et større datamateriale, dersom jeg fikk mulighet til å gjenta prosjektet. Det er interessant å se hvordan denne ene gruppen oppfører seg når de diskuterte oppgavene sammen. Men det hadde også vært spennende å se hvordan dette skilte seg fra en annen gruppe i samme klasse. Denne klassen viste seg å ha øvd mye på hvordan de samarbeider med medelevene sine og diskuterer sammen i mer enn bare matematikk faget, men i alle fag. Ifølge de elevene jeg observerte, rapporterte de at dette er noe de jobber mye med. Også med andre klasser enn sin egen de

jobber også sammen med parallellklassen hvis det mangler en lærer i en av klassene. Det ville vært interessant dersom jeg kunne observert to grupper til sammen, en i den originale klassen, og en gruppe i parallellklassen deres. Så hvis jeg fikk mulighet til å gjenta prosjektet ville jeg hatt et større datamateriale enn det jeg brukte denne gangen. Ulempen med dette er at det ville gitt et større materiale å jobbe med, som igjen ville gjort arbeidet større, det vil si at for dette tilfellet ville det blitt et for stort datamateriale for masteroppgaven, da jeg ville fokusere på enkeltpersoner og hvordan de snakker sammen.

Noe annet som kan undersøkes dersom jeg ville gjentatt prosjektet, er hvordan ytringene ville fordele seg for de ulike gruppene. Hvordan ulike gruppesammensetninger kan påvirke hvordan ytringene og fordelingen av dem kan endres med ulike gruppesammensetninger. Da kan man undersøke nærmere om det var en ren tilfeldighet at gruppen som ble observert hadde mer enn dobbelt så mange matematiserende ytringer som de som presenterte det teoretiske rammeverket som ble brukt i analysene mine (Wood & Kalinec, 2012). Å se om de samme resultatene ville dukket opp ved flere utprøvelser av prosjektet hadde gitt flere interessante synspunkter. Det gjør det også lettere å si noe om funnene fra dette prosjektet kan generaliseres. Slik som det står nå, så er det lovende tegn på at å gi elevene en kontekst utenfor det de normalt opplever gjennom «normal» skolegang og «normal» matematikkundervisning. Ut fra det jeg finner fra mine analyser kan det se ut som Norsk Hermetikkmuseum kan være en fin arena for undervisning i matematikk. Da man gir elevene mer konkrete holdepunkter til *hvorfor* man gjør matematikk, ikke bare *hvordan*. Da elevene får øve seg i en veldig forenklet måte å jobbe med matematikk i hverdagen, nemlig å finne ut hvor mye man får i inntekter via lønn og hvor mye penger de må bruke på husleie og mat.

Jeg ville nok også endret på deler av selve opplegget. Det var en liten miskommunikasjon mellom meg selv og læreren til klassen, som gjorde at opplegget som fant sted i klasserommet ble kortere enn originalt planlagt. Originalt skulle det vare hele 60 minutter, i stedet for de 45 minuttene som det endte opp med å være. Med de ekstra 15 minuttene hadde det gitt mulighet for klassen å dele sine resultater for resten av klassen. Alle fikk mulighet til å bli ferdig med oppgavene, men det ble ikke tid til å runde av i plenum. Noe som jeg hadde planlagt, men som det ikke ble tid til. Generelt virket det som om elevene synes det var spennende å delta på prosjektet. De fikk mulighet til å sette seg inn i hverdagslivet til arbeidere fra 1920 – tallet, i et forsøk på å gjøre matematikken mer virkelig for dem. Dette hanger igjen sammen med det som Boaler (1993) nevner, at å sette matematikk kan være engasjerende for elevene. Og det



var givende for meg personlig å se hvordan elevene levde seg inn i rollene som arbeidere ved fabrikk.

En av de andre tingene som jeg ville gjort litt annerledes, er understrekselen av forskjellene mellom øre og kroner. Elevene vekslet mellom de brukte øre eller kroner når de snakket om inntektene sine. Dette førte i enkelte tilfeller til forvirring blant gruppen, hvor 15 øre til slutt ble forvandlet til 15 kroner, uten av noen av elevene merket det. Hadde jeg gjentatt prosjektet hadde jeg understreket for dem hvor viktig det var for dem å holde tungen bent i munnen når de jobbet, slik at de ikke forvirret seg selv mens de jobbet. Det samme når de bare sa tallet, og ikke inkluderte om dette var øre eller kroner. Men jeg tror også det var nyttig for elevene å oppleve en del av denne forvirringen, da det kan lære elevene viktigheten av notasjon og korrekte begreper. Det var heller ikke mye notering som skjedde gjennom oppleggene. Gruppene noterte på de samme arkene under begge undervisningsoppleggene, men da de ikke skrev om det var øre eller hvilken oppgave de noterte for. Det er også noe jeg ville nevnt for elevene, da det viste seg nesten umulig å finne ut hva elevene mente når de skrev ned de tallene de faktisk skrev ned. Men over alt, så er jeg fornøyd med oppleggene, selv om det alltid er forbedringspotensial.

## 6 Konklusjon

Det ligger et stort potensial i elevers samtaler når de jobber i grupper. Her kan elevene komme frem til sine egne fremgangsmåter, og lage sin egen meningsutbygging. Ut fra det vi har sett i denne masteroppgaven, har vi sett på hvilke typer samtaler elever har når de jobber sammen i grupper. De får mulighet til å sette seg inn i en kontekst hvor de skal jobbe i en faktisk fabrikk, og finne ut hvor mye de ville fått betalt for en hel arbeidsdag. Dette har vært et lærerikt og interessant prosjekt å gjennomføre for meg personlig. Og resultatene fra prosjektet har også til dels vært overraskende. Det var overraskende mye matematisering blant elevene gjennom begge undervisningsoppleggene. Det viser til et stort potensial for meningsskaping og læring blant disse gruppene. Det hadde vært interessant så se hvordan de andre gruppene diskuterte og kom frem til sine svar. Siden elevene jobbet på akkord når de var på museet, kom alle gruppene frem til litt ulike svar på oppgavene sine, da de alle tjente litt forskjellig basert på hastigheten de jobbet i, samt at de prioriterte ulike matvarer når de skulle budsjettere for uken. Dette gir et uendelig med variasjoner å gå frem når man jobber med oppgavene.

Elevene virket engasjerte når de jobbet med oppgavene. De får en annen type eierskap til oppgaven og deretter deres svar. Dette kan virke som en motivator, da det ikke er det samme som å løse «rene» matematiske regnestykker skrevet ned på et ark, som for eksempel 144 \* 30. Svarene kan bli det samme, men diskusjonene blir annerledes ved andre formuleringer. Og med ulike gruppesammensetninger kan man få vidt forskjellige diskusjoner blant elevene.

Så, kan man bruke Norsk Hermetikkmuseum som en arena for matematikkundervisning? Ja, jeg mener det. Videre, har vi sett på hvordan undervisningsopplegg ved Norsk Hermetikkmuseum bidrar til den matematiske samtalen blant elevene. Hvor de jobber med oppgaver i hverdagsmatematikk, eller matematikk med en kontekst. De blir satt inn i konteksten, og vi har sett at denne kan bidra til å føre samtalen videre. Elevene virker interesserte når de jobber, og snakker om «vi tjener» og «vi jobber», som skaper et fellesskap mellom elevene. Denne gruppen av elever virker å ha et godt grunnlag når det kommer til å jobbe i grupper, ifølge elevenes egen ytring og hvordan klasserommet er organisert.

Vi har også sett hvilke forskjeller det er mellom de ulike lokasjonene; museet og klasserommet. Vi har sett at det er relativt liten forskjell mellom de to stedene, hvor det var marginalt mer «on task» ytringer på museet enn i klasserommet. Men som nevnt ovenfor der det små forskjeller mellom dem. Det er også vist hvordan elevene forholder seg til hverandre. Hvor en av elevene er den som styrer samtalen (Solveig), en er stillferdig enig (Ruth) mens de to siste er mer varierende og spredt i deres ytringer (Gerd og Arne). Måten alle elevene viser at de har en forståelse for de svarene de får, og alle kommer med forklaringer for hverandre. Da har man oppfylt kravene for Vygotskij's proksimale utviklingsteori. Her støtter elevene hverandre for å komme ut til det elevene kan lære når de får støtte fra andre.

## Kilder

Artikler og bøker:

- Boaler, J., (1993). The role of context in the mathematics classroom: Do they make mathematics more “real”? *For the learning of mathematics*, 13(2), 12 – 17
- Bråten, I. (Red.). (2002). *Læring. I sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv*. Cappelen Akademisk Forlag
- Burnham, R. & Kai-Kee, E. (2015). The art of teaching in the museum. *The Journal of Aesthetic Education* 13(1), s. 65 – 76
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2013). *The Museum Experience Revisited*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315417851>
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T., (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- King, H., & Achiam, M. (2017). The Case for Natural History. *Science & Education*, 26(1-2), 125–139. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9880-8>
- Moschkovich, J. N. (2002). Chapter 1: An Introduction to Examining Everyday and Academic Mathematical Practices. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 11, 1–11. <https://doi.org/10.2307/749961>
- Rongved, E., (2017, 28.04). *Unge sliter med hverdagsmatte*. Forskning.no. <https://forskning.no/skole-og-utdanning-universitetet-i-stavanger-matematikk/unge-sliter-med-hverdagsmatte/350382>
- Repstad, K. & Tallaksen, I. M., (2011). *Variert undervisning – mer læring: lærerens metodebok* (2. utgave). Fagbokforlaget.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Tjemsland, I. L. (2016). Museet som norskfaglig læringsarena - Undervisning ved Stavanger maritime museum, Norsk hermetikkmuseum og Norsk grafisk museum perspektivert gjennom tre sentrale begreper i læreplanen for norskfaget: Norsk som sentralt fag for kulturforståelse, kommunikasjon og dannelse. The University of Bergen.
- Wittek, L. (2012). Læring i og mellom mennesker: en innføring i sosiokulturelle perspektiver (2. utg., p. 233). Cappelen Damm akademisk.
- Wood, M. B. & Kalinec, C. A., (2012). Student talk and opportunities for mathematical learning in small groups interactions. *International Journal of Educational Research*, 51 – 52, 109 – 127. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.12.008>

Nettsider:

<https://www.uis.no/nb/student/om-informasjonnssikkerhet-og-personvern-ved-uis>  
(informasjonssikkerhet og personvern ved UiS)

<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/tverrfaglige-temaer?lang=nob> (læreplanen i Matematikk, 1. – 10. trinn)

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Oppgaver på Museet

#### **TREDING**

La en person tre på 5 fisk på en teine (stålpinne), mens de andre tre tar tiden ved å telle sekunder. Alle skal få prøve en gang, den korteste tiden er den dere jobber med videre.

- 1) Hvor lang tid brukte dere?

Hvor lang tid ville det tatt å tre på 20 fisk?

Etter at fisken er tredd på teinen, skal teinene henges i trerammer. I hver treramme skal det være 30 teiner.

- 2) Ut ifra det du fant i oppgave 1), hvor lang tid vil det ta å fylle en hel ramme?
- 3) For hver teine dere klarer å fullføre, får dere 5 øre som betaling. Hvis dere jobber i 10 timer, hvor mye ville dere tjent?
- 4) Hvordan forandrer disse tallene seg når det skal være 25 fisker på teinene? Hva med 30 fisk? Eller kanskje 26?

#### **LEGGING**

La en person legge 8 fisker i en boks. De andre tar tiden ved å telle sekunder. Alle skal få prøve en gang, den korteste tiden er den dere jobber med videre.

- 1) Hvor lang tid brukte dere?

Hvor lang tid ville dere brukt å legge et helt brett med bokser, når det er 10 bokser på hver t brett?

- 2) Dere jobber 10 timer til dagen. Hvor mange brett klarer dere å legge i løpet av dagen?

For hvert 5. brett arbeiderne i fabrikkens klarer å legge, får de 2 øre.

- 3) Hvor mye ville dere tjent på en dag?
- 4) Hvis dere brukte 6 sekunder på en boks, hvor mye ville dere tjent etter 10 timer?

### Vedlegg 2: Oppgaver i klasserommet

Ta utgangspunkt i hva dere fant ut av når dere var på Hermetikkmuseet.

- 1) Hvor mye ville dere tjent i løpet av en hel måned? (Husk, dere jobber ikke på søndager)
- 2) Husleien dere betaler er på 20 kroner i måneden.

Hvor mye har dere igjen etter at husleien er betalt?

Og hvor mye har du per uke?

Det du har igjen etter husleien er betalt, er det du skal bruke til mat. Nedenfor er en liste over matvarer og hva de koster:

|                  |         |
|------------------|---------|
| Oksekjøtt, 1 kg  | 460 øre |
| Torsk, 1 kg      | 180 øre |
| Meierismør, 1 kg | 770 øre |
| Egg, 1 kg        | 700 øre |
| Melk, 1 liter    | 55 øre  |
| Grovbrød, 1 stk  | 80 øre  |
| Loff, 1 stk      | 120 øre |
| Havregryn, 1 kg  | 110 øre |
| Poteter, 1 kg    | 30 øre  |
| Kaffe, 1 kg      | 510 øre |
| Sukker, 1 kg     | 190 øre |

- 3) Ut ifra tabellen over, hva har du råd til å kjøpe i løpet av en uke?

Virker dette som nok mat?

- 4) Kan du lage et budsjett? (En oversikt over hva du bruker pengene dine på i løpet av en hel måned).

Her tar du med hva du kjøper av mat og hva husleien koster.

- 5) Hvor lang tid vil det ta for deg å spare opp nok penger til å kjøpe ett nytt par med sko, som koster 20 kroner?

Du får deg en romkamerat, og de betaler halvparten av husleien.

- 6) Hvordan vil det nye budsjettet ditt se ut?

Hvor mye kan du klare å spare i løpet av et halvt år på denne måten?