

Masteroppgave

Utvikling av elevers muntlige ferdigheter i arbeid med problemløsende matematikk på fire uker– en utvikling?

Ella Madelen Karinsdatter Koteng

Våren 2022

LMBMAT40517

Grunnskolelærerutdanning 1-7

Fakultet for lærerutdanninger og språk.



Sammendrag

Denne studien er en kvalitativ studie, som svarer på problemstillingen *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* For å svare på problemstillingen har jeg gjennomført tre observasjoner som fordeler seg over ti undervisningsøkter med oppgaver jeg har valgt ut og utformet. Observasjonene jeg gjennomførte fant sted første, midterste og siste undervisnings økt for å se om det var en utvikling av kvalitetene i muntlig ferdighet hos elevene. I tillegg til disse observasjonene ble loggbokanalyse brukt som metode. Studiens utvalg består av en 4. klasse med 15 elever i tillegg til klassens kontaktlærer.

Studiens teorigrunnlag baserer seg på muntlige ferdigheter sammen med rammeverket for muntlige ferdigheter i skolen, i tillegg til begrepene resonnement og argumentasjon. Disse begrepene og rammeverket fungerer som et verktøy for å identifisere og analysere elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter i forhold til de uttalelsene elevene har kommet med i den oppsummerende samtalen i matematikkundervisningen.

Funnene i studien viser at elevene viser og utvikler kvaliteter spesielt innenfor ferdighetsområdet utforme i rammeverket for muntlige ferdigheter. Mer spesifikt er dette kvaliteter som bruk av verbalspråk, både i form av argumentasjon og resonnement, ressursbruk, videreutvikling av innspill og forklaring av egen arbeidsprosess. Funnene viser også at elevene viser kvaliteter innenfor resonnement og argumentasjon, men at de har utviklingspotensialet basert på definisjonene i LK20 (kunnskapsdepartementet, 2019) og til Lithner (2008).

Abstract

This study is a qualitative study, which answers the issue *What qualities in oral skills can be developed in students in 4th grade, in work with problem-solving tasks over a period of four weeks?* To answer the issue, I have carried out three observations that are distributed over nine teaching sessions with assignments I have selected and designed. The observations I made took place in the first, middle and last teaching session to see if there was a development of the qualities in oral skills in the students. In addition to these observations, logbook analysis was used as a method. The study committee consists of a 4th grade with 15 students in addition to the class' contact teacher.

The theoretical basis of the study is based on oral skills together with the framework for oral skills in school, in addition to the concepts of reasoning and argumentation. These concepts and the framework function as a tool for identifying and analyzing the students' qualities within oral skills in relation to the statements the students have made in the summary conversation in the mathematics teaching.

The results of this study shows that students both show and develop qualities especially within the skill area designing in the framework of oral skills. More specifically, these are qualities such as the use of verbal language, both in the form of argumentation and reasoning, use of resources, further development of input and explanation of one's own work process. The results also show that the students show qualities within reasoning and argumentation, but that they have the development potential based on the definitions in LK20 (Ministry of Education, 2019) and to Lithner (2008).

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten av en femårig grunnskolelærerutdanning ved Høgskolen i Østfold. Arbeidet med masteroppgaven har vært både givende og utfordrende, men jeg har satt pris på arbeidet og utfordringen det har vært å skrive en master i matematikkdiridaktikk.

Denne oppgaven hadde derimot ikke vært et faktum uten den gode hjelpen til min veileder og den fantastiske klassen som har bistått i min forskningsprosess. Jeg vil derfor benytte anledningen til å gi en stor takk til min veileder Monica Nordbakke for fantastisk støtte under skriveprosessen, gode samtaler og god veiledning dette året. Spesielt vil jeg også takke deg for å støtte meg i alle opp og nedturene jeg har hatt emosjonelt under arbeidet med denne oppgaven. Jeg vet det ikke har vært lett, men tusen takk for all støtten!

Jeg vil også rette en stor takk til elevene i klassen jeg har forsket på, for gode undervisningsøkter og hyggelige dager med observasjon. En spesiell takk skal også rettes til kontaktlæreren i klassen for å være interessert i mitt masterprosjekt og for å gi meg muligheten og inspirasjonen til å fullføre prosjektet mitt.

Til slutt vil jeg også takke mine nærmeste; Tusen takk til Pia for gode og hyggelige dager med skriving og rådgivning. Skrivedagene med deg har vært svært motiverende og har uten tvil vært et lyspunkt i masterskrivingen. Jeg vil også si tusen takk til mine venninner Linn og Malin som har bidratt med gjennomlesing og rådgivning underveis i masterskrivingen min. Og ikke minst tusen takk til min fantastiske kjæreste for gode ord, motivasjon og bistand under masterskrivingen.

Tusen takk for at dere alle hadde troa på meg, spesielt når jeg ikke hadde det selv.

Våler i Østfold, 15.05.22

Ella Madelen Karinsdatter Koteng

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for studien.....	1
1.2 Kommunikasjon i matematikk	4
1.3 Oppgavens oppbygning.....	6
2.0 Teoretisk rammeverk.....	7
2.1 Begrepsavklaring.....	7
2.1.1 Muntlige ferdigheter og rammeverk for muntlige ferdigheter i matematikk.....	8
2.1.2 Resonnement	10
2.1.3 Argumentasjon	11
2.2 Tidligere forskning	11
3.0 Metode.....	14
3.1 Valg av metode.....	14
3.2 Metodene for innsamling av data	15
3.2.1 Observasjon	15
3.2.2 Loggens utforming	16
3.3 Utvalg	17
3.4 Forskningsdesign.....	18
3.4.1 Bakgrunn for utføringen av oppgavene.....	18
3.4.2 Forskningens oppgaver.....	21
3.5 Gjennomføring av forskning	24
3.5.1 Oppgaven som ikke ble gjennomført.....	27
3.6 Arbeidet med datamaterialet.....	27
3.7 Studiets kvalitet, validitet og reliabilitet.....	29
3.8 Etske betraktninger.....	32
4.0 Resultat og Analyse.....	33
4.1 Presentasjon av funn, Del 1	33
4.1.1 Observasjon 1	33
4.1.2 Lærerlogg 1-3.....	37
4.2 Presentasjon av funn, Del 2	37
4.2.1 Observasjon 2	38
4.2.2 Lærerlogg 4-6.....	40
4.3 Presentasjon av funn, Del 3	42
4.3.1 Observasjon 3	42
4.3.2 Lærerlogg 7-9.....	44
5.0 Diskusjon.....	45

5.1 Diskusjon av observasjonene	46
5.1.1 Elevenes samlede vurdering av kvaliteter	49
5.1.2 Oppgaven som ikke ble gjennomført.....	52
5.2 Diskusjon av lærerens loggføringer.....	53
5.3 Diskusjon av funnene som helhet.....	54
6.0 Konklusjon og videre implikasjoner	56
7.0 Referanser.....	58
8.0 Vedlegg	62
Vedlegg A	62
Vedlegg B.....	65
Vedlegg C.....	70

Liste over tabeller

Tabell 1 Rammeverk for muntlige ferdigheter som grunnleggende ferdighet, (Utdanningsdirektoratet, 2017).....	9
Tabell 2 Samtaletrekk (Kazemi og Hintz, 2019, s. 33-34).....	20
Tabell 3 Oversiktstabell for elevenes utvikling av kvaliteter	28
Tabell 4 Presentasjon av elevenes utsagn. Observasjon 1.....	34
Tabell 5 Analysevurdering av elevenes utsagn, observasjon 1.	35
Tabell 6 Presentasjon av elevenes utsagn. Observasjon 2, økt 5.....	38
Tabell 7 Analysevurdering av elevenes utsagn, observasjon 2	39
Tabell 8 Presentasjon av elevenes utsagn. Observasjon 3, økt 9.....	43
Tabell 9 Analysevurdering av elevenes utsagn, observasjon 3.	43
Tabell 10 Elevenes samlede resultat av analyse for observasjon 1-3.....	46

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for studien

For mange kan matematikk være vanskelig, også for meg som matematikkstudent. For enkelte kan det være vanskelig å følge en fastsatt algoritme; kanskje fordi man ikke skjønner hvordan algoritmen fungerer eller hva som er meningen med den. Andre synes kanskje det kan være vanskelig å vite hva som er nyttig og unyttig informasjon i oppgaven som presenteres. Uansett grunn er alle elever forskjellige og vil tilegne seg lærestoff på ulike måter. Derfor er det kanskje ikke så rart at mange synes matematikk er vanskelig, spesielt når oppgavene generelt er like, om ikke identiske, i strukturen (Wæge & Nosrati, 2015). I den nye læreplanen LK20 ønsker vi sterkt å gå bort fra matematikk hvor oppgavene er, slik Wæge og Nosrati (2015) beskriver og ønsker heller å fokusere på utforskende og problemløsende matematikk (Kunnskapsløftet, 2019, s. 2). Viktigheten av å tenke nytt, utforskende og problemløsende ble satt i lyset før LK20 var ferdig utviklet.

I forkant av LK20 ble det i St.meld. nr. 28 (2015-2016, s. 13) fremhevet at elever skal forberedes på livslang læring, til å tenke nytt og til å anvende det de har lært i nye og ukjente sammenhenger. Som kommende matematikklærer er det derfor min oppgave å få innsikt i hvordan elevene tilegner seg kunnskap, kartlegge hva de synes er vanskelig, fange opp deres matematiske og personlige utvikling, og tilpasse undervisningen etter deres nivå, behov og forutsetninger; i tillegg til å gi elevene de verktøyene de trenger til å forstå og løse matematikken på flere måter. Med utgangspunkt i LK20 sine nye kjerneelementer, samt ønsket om å komme videre fra en tradisjonell, lærebokstyrt matematikkundervisning, er derfor problemløsning og arbeid med problemløsningsoppgaver en måte å utvikle undervisningen på.

Selv som elev og student har jeg alltid likt problemløsningsoppgaver da jeg opplevde disse som friere matematikkoppgaver som medførte at jeg kunne bruke mine kunstneriske evner til å løse oppgaven slik jeg forstår, ønsker og finner passende. Som et resultat av denne opplevelsen, i tillegg til flere praksisperioder og de nye kjerneelementene, har jeg siden begynnelsen av lærerstudiet lurt på om det å arbeide med problemløsende oppgaver er med på å utvikle elevers muntlige ferdigheter og muligens også deres evne til å resonnerer. Hovedvekt i arbeidet med denne studien ligger i begrepet “muntlige ferdigheter” i stedet for “resonnement”. Dette er både fordi muntlige ferdigheter står sentralt i LK20, men også fordi utviklingen av muntlige ferdigheter er viktig for å kunne utvikle evnen til å resonnerer.

I tillegg til min egen interesse for temaet, er argumentasjon og kommunikasjon i matematikk, samt det å kunne formidle sine egne tanker er svært viktig i dagens samfunn og jeg ønsker derfor å sette et søkelys på dette. I St.meld. nr. 28 (2015-2016, s. 13) står det at “Skolen skal bidra til at hver enkelt elev kan realisere sitt potensial og få et grunnlag for å mestre sitt eget liv og delta i arbeid og felleskap i samfunnet.”. For at elever i dag skal kunne mestre sitt eget liv og delta i samfunnet er det kritisk at de lærer å kommunisere sine tanker og vurderinger til andre mennesker.

Tematikken for oppgaven er også sentral å forske på da representasjon og kommunikasjon, resonnering og argumentasjon, og utforsking og problemløsning er tre sentrale kjerneelementer som fremmes i den nye læreplanen LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019). Disse kjerneelementene er med på å fremheve viktigheten av hvor sentralt det er som lærer å ha innsikt i hvordan elevers muntlige ferdigheter og argumentasjoner utvikler seg i sammenheng med tiden det tar før man ser progresjon. Gjennom resultatene av mitt forskningsprosjekt vil andre lærere, lærerforskere og lærerstudenter få muligheten til å se utviklingspotensialet elever kan ha ved å arbeide med problemløsende oppgaver, hvor fokuset er på elevenes formidling av deres læringsprosess.

Men kan elevers kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter utvikle seg i arbeid med problemløsningsoppgaver over en periode på fire uker? Og i så fall til hvilke kvaliteter er det som utvikles? Problemstillingen lyder som følgende:

Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?

Ifølge NAOB (Det norske akademis ordbok) kan kvaliteter defineres som grad av gode egenskaper (“Kvaliteter”, 2022). Ordet kvaliteter vil i denne sammenhengen bli sett på som de ulike måtene elever formulerer seg på når de skal kommunisere sine tenke- og arbeidsmåter, altså kvaliteten på deres kommunikative egenskaper og muntlige ferdigheter. En kvalitet vil da f.eks. kunne være at de kommuniserer tydelig hva de har tenkt og kan argumentere der sine tanker/resonnementer. Rammeverk for muntlige ferdigheter i matematikk vil i denne studien være et verktøy for å kunne identifisere de kvalitetene som elevene fremmer gjennom sin kommunikasjon. Dette rammeverket vil bli presentert i kap. 2.1.1.

Mitt hovedfokus i denne studien vil som tidligere nevnt, være på hvordan man som lærer og observerende lærer/observatør kan oppfatte elevenes utvikling av muntlige ferdigheter. For å

svare på problemstillingen i denne studien, har jeg derfor utformet to forskningsspørsmål som vil være til hjelp i forskningsprosessen. De to spørsmålene har forskjellige synsvinkler; det første fokuserer på hva jeg identifiserer av elevenes kvaliteter og det andre fokuserer på hva og hvordan læreren opplever og beskriver elevenes kvaliteter. Forskningsspørsmålene lyder som følgende:

1. Hvilke kvaliteter kan identifiseres i elevenes muntlige ferdigheter i matematikk?
2. Hvordan beskriver læreren at elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter i arbeid med problemløsningsoppgaver utvikler seg?

Ved å bruke disse forskningsspørsmålene vil jeg få innblikk i hva en lærer får med seg av progresjon underveis i undervisningen, og utfylle dette med hva jeg som observatør får med meg. For å finne ut av elevers utvikling innenfor muntlige ferdigheter i matematikk, vil jeg observere den siste delen av undervisningstimen for å se hvordan elevene klarer å formidle hva de har lært og gjort den timen. Denne delen av undervisningstimen kan omtales som oppsummering eller helklassediskusjon. Her vil lærerens rolle være å hjelpe elevene til å se sammenhenger mellom strategiene de har brukt selv, og andre elevers strategier, samt å se strategiene i sammenheng med de matematiske ideene som utgjør læringsmålene for timen (Klaveness, Karlsen & Kverndokken, 2019, s. 160). Ved å sette fokus på elevenes formidling av tenkemåter, mener jeg derfor at mitt forskningsprosjekt kan være med å bidra til at andre lærere kan få den kunnskapen og de verktøyene de trenger for å kunne arbeide med elevenes utvikling av muntlige ferdigheter.

Mitt mål med denne oppgaven er derfor å undersøke hvordan elevers muntlige ferdigheter utvikler seg ved matematikkundervisning med problemløsende matematikk som tema. For å undersøke dette har jeg kontaktet en lærer jeg har blitt kjent med gjennom min lærerutdanning, og fått tillatelse til å lage ti undervisningsopplegg til hennes 4. klasse hvor alle oppgavene fokuserer på å bruke muntlige ferdigheter til å forklare matematikk. I en periode på fire korte uker har disse undervisningsoppleggene blitt utført og resultatene loggført både av lærer og meg selv. Et poeng jeg ønsker å fremheve med dette forskningsprosjektet er hvordan en lærer opplever at elevene utvikler seg, og utfylle dette med hva jeg som observatør legger merke til.

Dette forskningsprosjektet vil også være med på å åpne opp forskningsfeltet for å svare på spørsmål som; Er det nyttig å jobbe aktivt med problemløsningsoppgaver? Utvikler elevene sine muntlige ferdigheter og klarer de som et resultat av dette bedre å formidle hva de har

tenkt og lært ved å jobbe mye med problemløsende oppgaver på kort tid, eller er det bare vanskelig? Det er denne diskusjonen jeg ønsker å åpne opp for ved hjelp av problemstillingen og forskningsspørsmålene som er presentert over, samt funnene som vil bli presentert i denne studien. Før vi ser nærmere på studiens oppsett, teori, metode og funn, vil det være sentralt å få et innblikk i hva kommunikasjon i matematikk handler om. Dette er for å få en dypere forståelse av hvorfor problemstillingens tema er spesielt aktuelt i dagens samfunn.

1.2 Kommunikasjon i matematikk

Å forklare og begrunne er i matematikken kritisk grunnleggende, poengterer Boaler (2009, s. 43). Men det kan være svært vanskelig å forklare noe hvis en ikke får tid eller mulighet til å prate eller snakke matematikk forklarer hun videre. Helt siden de grunnleggende ferdighetene ble en del av læreplanverket Kunnskapsløftet 2006 (LK06) har muntlige ferdigheter vært et fokusområde i alle skolens fag. Men i det nye Kunnskapsløftet 2020 (LK20) står i denne sammenhengen også kommunikasjon svært sentralt, spesielt i matematikken.

Under grunnleggende ferdigheter i LK20 står det blant annet at elever i matematikk skal kunne utvikle muntlige ferdigheter. I praksis betyr dette at elevene skal kunne “kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre”

(Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). For å oppnå dette er det, slik Boaler (2009, s. 45) forklarer det, svært kritisk at vi som matematikklærere organiserer matematiske diskusjoner i klasserommet slik at elevene får tid til å diskutere matematikken, i tillegg til tid for å arbeide selvstendig.

Videre under kjerneelementer i LK20 står viktigheten av kommunikasjon i matematikken poengtert ved at det har fått sitt eget kjerneelement. I dette kjerneelementet, som heter Representasjon og kommunikasjon, står det at “Kommunikasjon i matematikk handler om at elevene bruker matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnement”

(Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3). I samtaler poengterer Johnsen-Høines (2006) at begreper i matematikken kan skape utfordringer da de kan ha andre betydninger i det hverdagslige språket enn det de har i det matematiske språket. På bakgrunn av dette er det derfor viktig å tilrettelegge undervisningen slik at elevene vil kunne tilegne seg ulike matematiske begreper å bruke i matematikkundervisningen både i samtale med hverandre og med læreren.

Men i noen tilfeller er elever i bedre stand til å forstå hverandres forklaringer enn lærerens, hevder Boaler (2009, s. 44). Videre forklarer Boaler at dette munner ut i at når elever forklarer og begrunner sitt matematiske arbeid for hverandre får de et bedre grunnlag for å få en dypere forståelse for fagstoffet gjennom å formidle det (2009, s. 44). Ved å få øvelse i å kommunisere for andre hva man tenker, kan vi derfor utvikle evnen til å resonnere og argumentere. Dette er igjen med på å utvikle elevenes evne til å tenke kritisk. I LK20 betegnes kritisk tenking i matematikk som kritisk vurdering av resonnement og argument, som kan være med på å ruste elevene til å ta egne valg, samt ta stilling til viktige spørsmål i sitt eget liv og i samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

For å få til dette må elever må få mulighet til å bruke matematiske representasjoner i ulike sammenhenger gjennom egne erfaringer og i matematiske samtaler (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3). Ved å tilrettelegge for matematiske samtaler, slik at elevene får utvikle sine muntlige ferdigheter og kommunikasjonsevner i matematikken, vil vi som lærere kunne få en større forståelse for elevenes metodevalg og deres forståelse av ulike arbeidsmetoder i matematikken. For å si det slik Boaler (2009, s. 40) forklarer det, kan det for elever virke som om metoden som presenteres gir mening når de hører den bli forklart, men først når de skal forklare den til noen andre vil de virkelig se om de forstår det de formidler. Videre forklarer Boaler at det viktige med å snakke gjennom matematiske arbeidsmetoder, er at man utvikler en forståelse for hvilke metoder man virkelig mestrer eller ikke forstår (2009, s. 40). En måte å utvikle elevenes matematiske språk på kan være slik Kazemi og Hintz (2019, s. 51) trekker frem ved å be elevene om å komme opp og peke på bildet / diagrammer og bruke bevegelser for å forklare egne og andres strategier. Dette vil være til stor hjelp i elevenes utviklingsprosess i matematisk kommunikasjon da de kan vise hva de tenker i stedet for å bare bruke ord.

Det er ikke all undervisning som bidrar til at elevene får utvikle sine muntlige ferdigheter og dermed også kommunikasjon. Et eksempel på dette er den tradisjonelle, lærebokstyrte undervisningen (Johnsen-Høines & Rangnes, 2012, s. 94-95). For å komme vekk fra dette og samtidig legge opp til både utvikling av muntlige ferdigheter og dermed også kommunikasjon kan vi ta i bruk problemløsende undervisning. Med problemløsende undervisning, mener jeg her undervisning som fokuserer og tar i bruk problemløsningsoppgaver. Mer om studiens oppgaver vil bli presentert i Kap. 3.4.2.

På bakgrunn av det som er presentert til nå er det derfor sentralt at elevene får øvelse å forklare hva de tenker, slik at de enklere kan kommunisere til sine medelever og sin lærer hva

det er de har tenkt eller hva det er de lurte på. For å få til dette er helklassesamtalen eller oppsummeringen helt sentral og nødvendig etter at elevene har undersøkt en sammenheng i matematikk (Klaveness, Karlsen & Kverndokken, 2019, s. 160). Dette er for at elevene skal få kunnskap om de ulike funnene, og for å få bedre innsikt i matematiske sammenhenger og regler for oppgaven de nettopp har løst. Mitt fokus i denne studien vil derfor være på utviklingen av de kvalitetene som kommer frem gjennom de ytringene elevene kommuniserer i den oppsummerende samtalen av en undervisnings økt.

1.3 Oppgavens oppbygning

For å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene som er presentert tidligere, vil jeg i kapittel 2 presenteres relevant litteratur og teori om muntlige ferdigheter ved å se nærmere på rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk som UDIR har utarbeidet (Utdanningsdirektoratet, 2017). Videre vil jeg også se på teori og litteratur om begrepene resonnement og argumentasjon. Avslutningsvis vil jeg også gå nærmere på tidligere forskning innenfor disse feltene.

I kapittel 3 vil først valget av metode presenteres, deretter vil jeg se nærmere på de ulike metodene denne studien bruker, for så å se på studiens utvalg. Videre vil vi se på studiens forskningsdesign og her vil bakgrunnen for oppgavene bli presenteres i sammenheng med Vygotskys proksimale utviklingssone (1978) og Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk. Dette er fordi disse teoriene sammen danner grunnlaget for utformingen av oppgavene og veiledningen for denne studien. Videre vil selve oppgavene for studien presenteres, etterfulgt av gjennomføringen av datainnsamlingen og kort gå inn på oppgaven som ikke ble gjennomført før jeg til slutt går inn på arbeidet med datamaterialet. Avslutningsvis i kapitlet vil jeg trekke frem etiske aspekter sammen med studiets kvalitet, validitet og reliabilitet.

I kapittel 4 vil analysen og funnene av studien presenteres under hver sin del. Del 1 vil inneholde analysen og funnene for den første observasjonen, samt analyse av utdrag fra økt 1-3 i lærerloggen. I Del 2 vil funnene og analysen av den midterste observasjonen finne sted, samt analysen av utdrag fra økt 4-6 i lærerloggen. Til slutt vil Del 3 ta for seg analysen og funnene i den siste observasjonen, og deretter se på analysen av noen utdrag fra økt 7-9 i lærerloggen.

Deretter vil jeg i kapittel 5 sammenlikne funnene og diskutere disse opp mot mine tanker og teorier rundt resultatene og funnene av forskningen. Avslutningsvis vil jeg i kapittel 6 kort

oppsummere mine hovedfunn og utdype litt om mine tanker rundt prosessen videre i forskningen om dette temaet.

2.0 Teoretisk rammeverk

For å kunne besvare problemstillingen *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* vil jeg i dette kapittelet presentere det teoretiske rammeverket for oppgaven. Først vil jeg se nærmere på viktige begreper innenfor oppgaven, da disse vil være aktuelle for å identifisere funnene i kap. 4. Det første begrepet vi skal se nærmere på er muntlige ferdigheter, og i denne sammenheng vil også rammeverk for muntlige ferdigheter presenteres, da denne vil være med på å identifisere funnene. Videre vil begrepene resonnement og argumentasjon trekkes frem, da dette er to sentrale kvaliteter som vil være fokus i tillegg til muntlige ferdigheter. Disse begrepene og dette rammeverket vil være med på å analysere de funnene som kommer frem under forskningen. Til slutt vil jeg se på tidligere forskning om muntlige ferdigheter, resonnement og argumentasjon kommunikasjon for å få et innblikk i den forskningen som er gjort på disse områdene fra før.

2.1 Begrepsavklaring

En lærer ser ofte hva elever gjør skriftlig, men det er ikke alltid man vet hvorfor elevene gjør slik de gjør (Bjørndal, 2017, s. 45). At elevene har øvelse i å formidle hva de har tenkt er derfor helt essensielt. Men hva ligger egentlig i de begrepene som denne studien sentrerer seg rundt? I dette delkapittelet vil jeg derfor gå nærmere inn på de mest sentrale begrepene som denne studien inneholder; Muntlige ferdigheter, resonnement og argumentasjon. Muntlige ferdigheter er et sentralt begrep som vil bli presentert i sammenheng med rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk. Rammeverket vil fungere som et verktøy for å se på elevenes utvikling av kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter. Begrepene resonnement og argumentasjon er spesielt fremhevet da dette er to kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter som jeg ønsker å undersøke om elevene innehar som kvalitet eller om de utvikler dette underveis i forskningsprosessen.

Til sammen vil derfor begrepene resonnement, argumentasjon og muntlige ferdigheter, i tråd med rammeverket for muntlige ferdigheter, være en pekepinn for å identifisere hvilke

kvaliteter i elevenes muntlige ferdigheter, og vil på dette grunnlaget være med på å svare på problemstillingen for oppgaven.

2.1.1 Muntlige ferdigheter og rammeverk for muntlige ferdigheter i matematikk

I stortingsmelding nr. 30 står det at de grunnleggende ferdighetene hører hjemme i alle fag, og de ulike fagene spiller ulike roller i utviklingen av de forskjellige ferdighetene (St.meld. nr. 30 (2003-2004), s. 32). En av de fem grunnleggende ferdighetene som er spesielt sentral for denne studien er muntlige ferdigheter. Innenfor de ulike læreplanene i skolens mange fag, uttrykker denne ferdigheten seg på ulik måte og i varierende grad, avhengig av hvordan vi forstår ferdigheten og funksjon den har som del av kompetansen i faget (Utdanningsdirektoratet, 2019). I matematikk står muntlige ferdigheter definert som:

Muntlige ferdigheter i matematikk innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk. Det vil si å kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre. Utviklingen av muntlige ferdigheter i matematikk går fra å bruke hverdagsspråk til gradvis å bruke et mer presist matematisk språk (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4).

Det er derfor ikke uten grunn at muntlige ferdigheter er en del av de nye kjerneelementene, de er nemlig viktige for matematikkforståelsen ifølge Brøyn (2013, s. 24). Men å uttrykke seg muntlig i matematikk kan være vanskelig og krever derfor øvelse ifølge Nordbakke (2015, s. 93). Å tilrettelegge for å gi elevene øvelse i muntlige ferdigheter vil da være spesielt viktig for elevenes utvikling av matematikkforståelse (Nordbakke, 2015, s. 92). Som lærere burde vi ha kunnskap om dette og derfor også ha forståelse for at det kan være vanskelig for elevene å forklare matematiske ulikheter, og at de vil kunne ha behov for støtte i deres matematiske forklaringer, spesielt i begynnelsen (Kazemi og Hintz, 2019, s. 60). Men det er også viktig å huske at det alltid vil være en logikk bak elevenes tanker, uansett om de er matematisk korrekte eller ikke, ifølge Kazemi og Hintz (2019, s. 16). Derfor burde vi spesielt sette fokus på å hjelpe elevene i deres utvikling fra å bruke sine muntlige ferdigheter gjennom å forklare til å resonnere og argumentere.

Utviklingen av muntlige ferdigheter i LK20 som en prosess som beskrives ved hjelp av ulike verb, dette kan vi se gjennom kompetansemålene i faget. I matematikk står det f.eks. at elevene skal kunne utføre muntlige aktiviteter som å "beskrive", "vurdere", "representere", "diskutere", "begrunne", "formulere" og "drøfte" (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 5-

11). Nordbakke (2015, s. 90) fremhever at ulike verb som disse, viser en utvikling fra å kunne gjengi innlært stoff til å kunne se sammenhenger og trekke egne slutninger, og at på denne måten ivaretas en progresjon i arbeidet med den muntlige ferdigheten hos eleven. For å kunne kartlegge og finne progresjonen i utviklingen av den muntlige ferdigheten i matematikk, kan jeg som forsker bruke rammeverket for grunnleggende ferdigheter i matematikk. Rammeverket kan du se i tabellen under, hentet fra UDIR.no (utdanningsdirektoratet, 2017).

Muntlige ferdigheter som grunnleggende ferdighet					
Ferdighets-områder	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5
Forstå og vurdere	Lytter etter informasjon og argumentasjon	Lytter etter relevant informasjon. Skiller mellom meninger og fakta.	Tolker muntlige tekster med konkurrerende informasjon. Skiller mellom informerende og argumenterende tekst.	Tolker komplekse tekster og reflekterer over formål og innhold.	Vurderer komplekse tekster kritisk og tar stilling til innhold og formål.
Utforme	Kombinerer verbalspråk med andre ressurser og virkemiddel.	Varierer verbalspråk, og bruker digitale og andre ressurser og virkemidler.	Bruker verbalspråk, og velger andre ressurser og virkemidler bevisst.	Tilpasser verbalspråk, andre ressurser og virkemidler til formål, situasjon og tilhørere.	Bruker verbalspråk, andre ressurser og virkemidler selvstendig og kritisk.
Kommunisere	Tar ordet etter tur i samtaler og gir tilbakemeldinger. Gjengir innhold med egne ord og stiller oppklarende spørsmål.	Følger opp innspill fra andre i faglige samtaler. Stiller oppklarende og utdypende spørsmål.	Videreutvikler innspill fra andre og fremmer egne meninger aktivt. Støtter seg på andre og utnytter egne erfaringer i faglig arbeid.	Driver samtalen framover gjennom relevante innspill. Utveksler erfaringer og kunnskap og skaper mening i faglige fellesskap.	Gir respons og samtaler fleksibelt og effektivt i ulike faglige roller og situasjoner. Vurderer egen forståelse og velger relevante strategier.
Reflektere og vurdere	Forteller om opplevelser og faglige emner. Uttrykker og begrunner egne meninger.	Beskriver faglige emner og erfaringer. Argumenterer for egne meninger.	Greier ut om faglige emner og prosesser. Argumenterer for egne synspunkter og tar ulike perspektiver. Bruker fagterminologi.	Reflekterer over faglige emner og prosesser. Bruker nyansert fagterminologi i lengre utgreiinger. Bygger opp saklig argumentasjon.	Drøfter komplekse faglige emner og prosesser med presis fagterminologi. Bygger opp en helhetlig argumentasjon.

Tabell 1 Rammeverk for muntlige ferdigheter som grunnleggende ferdighet, (Utdanningsdirektoratet, 2017)

Tabellen inneholder fire ulike ferdighetsområder med fem ulike nivåer elevene kan utvikle seg innenfor. De ulike ferdighetsområdene som utgjør tabellen er; forstå og vurdere, utforme, kommunisere og reflektere, og vurdere. Ett ferdighetsområde som er spesielt vesentlig for min studie er utforme. Innenfor nivå 1 på dette ferdighetsområdet er elevens kvalitet i muntlig ferdighet definert til å kunne kombinere sitt verbalspråk med andre ressurser og virkemidler, som f.eks. å tegne. Her ligger trykket på kombinasjonen av de to kvalitetene verbalspråk og bruk av virkemidler. Nivå 2 viser en utvikling av disse kvalitetene ved å utvikle ferdighetsområdet til å inneholde digitale ressurser og virkemidler. Dette kan gjøres ved f.eks. å bruke tabeller eller grafer på nett i tillegg til at eleven skal vise variasjon i sitt verbalspråk. Denne variasjonen ser jeg på som f.eks. å variere mellom hverdagsspråk og matematiske begrep. Hovedvekten i nivå 2 ligger derfor i kvalitetene variasjon og bruk av digitale

virkemidler. Videre i nivå 3 ser vi her at eleven bruker de samme ressursene som i nivå 1 og 2 i kombinasjon med verbalspråket, men her poengteres det at det blir brukt bevisst. Kvaliteten elevene viser som skiller nivå 3 fra de tidligere nivåene er derfor bevisstheten rundt sine handlinger. Slik kan man også videre tolke hele tabellen, med de eksemplene jeg har trukket frem her viser nyansene som skiller en elevs kvaliteter på nivå 1 og nivå 3 innenfor utforme/utforming, som vil være aktuell å kjenne til før analysen i kap. 4. De analysene, valgene og tolkningene jeg tar basert på elevenes utsagn vil bli beskrevet i detalj i studiens resultat og analysedel. Det er også viktig å poengtere at det ikke er nivåene i seg selv som er fokus, men kvalitetene som beskrives innenfor nivåene.

Ved å bruke rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk og samtidig implementere de andre fire grunnleggende ferdighetene, regning, lesing, skriving og digitale ferdigheter i matematikkundervisningen, vil lærere i større grad kunne oppleve at elevene forstår samtidig som de får større forutsetninger for å oppleve mestring i matematikken, poengterer Nordbakke (2015, s. 89). Ved å gjøre dette vil elevene få stor hjelp i å sette ord på tankene sine, og vil derfor bedre lære å løse problemer (Hinna, Rinvold & Gustavsén, 2016, s. 942). Dette rammeverket kan derfor være til stor nytte i arbeidet med undervisningen generelt, men er i sammenhengen med dette forskningsprosjektet sentralt å bruke som utgangspunkt for å vurdere hvilke kvaliteter som kommer frem i arbeidet med problemløsningsoppgavene som forskningen bygger på.

2.1.2 Resonnement

Resonnement er et vidt begrep som vi kan tolke på mange ulike måter. Lithner (2008, s. 257) definerer resonnement som “the line of thought adopted to produce assertions and reach conclusions in task solving”. Slik jeg forstår dette betyr det at et resonnement er hendelsesforløpet fra du får et problem presentert, til konklusjonen du sitter igjen med når problemet er løst. Røsseland (2005, s. 15) fremhever at elevers resonnement på barnetrinnet vil være intuitive og uformelle eller konkrete, gjerne basert på spesifikke opptellinger, utregninger eller tegninger. Men at det i løpet av skolegangen skal det bli lagt opp til at elevene skal kunne resonnerer over de forklaringene og tankemåtene som de andre elevene har anvendt, for å finne ut om de selv er enige i fremgangsmåten som blir presentert (Wæge, 2019, s. 27). Med bakgrunn i å tilrettelegge for elevenes læring og utvikling i å resonnerer, er skolen derfor med på å gi et større læringsutbytte og en bedre forståelse av ulike matematiske temaer. Å øve på å resonnerer er derfor med på å få elever til å lettere se matematiske

sammenhenger og styrker deres evne til å argumentere (Maugesten & Nordbakke, 2019, s. 60-61).

2.1.3 Argumentasjon

Det ligger i matematikkens natur at en alltid skal kunne argumentere for en fremgangsmåte eller en strategi (Enge & Valenta, 2011, s. 27-28). Hvis elever skal opparbeide forståelse for de ulike delene av matematikken, fremhever Nordbakke at det må det legges opp til en undervisning som blir preget av refleksjon, diskusjon og muntlig resonnement (2015, s. 90-91). I det nye læreplanverket LK20 står det at "Argumentasjon i matematikk handler om at elevene begrunner framgangsmåter, resonnement og løsninger og beviser at disse er gyldige" (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3).

For at elevene skal lære å argumentere må lærere, slik Nordbakke (2015, s. 92) fremhever, legge opp til flere matematiske samtaler og diskusjoner i klasserommet. For å få dette til, er det viktig med relevante, varierte og interessante oppgaver, slik at elevene opplever at oppgavene er givende å løse (Klaveness, Karlsen & Kverndokken, 2019, s. 160). Samtalene eller diskusjonene som er et resultat av å løse disse oppgavene burde fokusere på veien frem og ikke bare på svaret, poengterer Nordbakke (2015, s. 92).

I tillegg til å legge opp til hensiktsmessige matematiske samtaler, må lærere i barneskolen kjenne til ulike måter elever argumenterer på, og kunne vurdere om disse argumentasjonene er gyldige (Enge & Valenta, 2011, s. 30). Dette er sentralt for å kunne hjelpe elevene videre i deres utvikling av muntlige ferdigheter.

En fordel ved at elevene lærer å argumentere vil være at læreren i større grad får innblikk i hvordan elevene tenker. I tillegg vil de ferdighetene elevene lærer gjennom argumentasjon være nyttig videre i livet, både i hverdag, skole og arbeid poengterer Brøyn (2013, s. 24). Samtidig poengterer Boaler at elevene som lærer å forklare og begrunne sine løsninger og tankemåter, vil lære at matematikk handler om å skape og gi mening, ikke bare løse regnestykker (2009, s. 43).

2.2 Tidligere forskning

Det er mange måter å se på forskning innenfor det matematikdidaktiske fagfeltet som denne studien tar opp. Blant annet ved å se på forskning om samtaler mellom elev og lærer og den

påvirkningen dette har for elevenes bruk av muntlige ferdigheter (Se f.eks. Midtsand, 2018). Man kan også se på forskning om bruken av problemløsningsoppgaver og hva dette har å si for elevenes muntlige ferdigheter (se. F.eks. Spencer et. al., 2020). Eller man kan se på hva sosiomatematiske normer har å si for elevenes muntlige ferdigheter i klasserommet har å gjøre (Se f.eks. Nesdal, 2018). Men uansett hva jeg har sett på virker ingenting til å være nærme nok det jeg selv utforsker, nemlig elevenes kvaliteter i muntlige ferdigheter og hvordan disse kan identifiseres og eventuelt utvikles. De hovedkvalitetene denne studien har valgt å fokusere på er, som tidligere nevnt, muntlige ferdigheter, resonnement og argumentasjon. Den tidligere forskningen som presenteres videre i denne delen vil derfor basere seg på disse kvalitetene.

Den første kvaliteten jeg har valgt å fokusere på er muntlige ferdigheter. Masteroppgaven til Storø & Sørvig (2016), har satt søkelys på muntlige ferdigheters plass i dagens skole. Funnene viser at muntlige ferdigheter gjerne kommer i skyggen av de andre ferdighetene. Storø og Sørvig (2016) viser i konklusjonen at de har en hypotese om at dette skyldes at internasjonale tester, som PISA og TIMSS, ikke tester muntlige ferdigheter noe som resulterer i nedprioriteringen av muntlige ferdigheter. I artikkelen til Svenkerud (2013) viser funnene at det elevene opplever som muntlige ferdigheter i fagene består i muntlige presentasjoner hvor de får lite, til ingen hjelp og veiledning av læreren. Artikkelen til Svenkerud (2013) konkluderer også med at det videre arbeidet innenfor muntlige ferdigheter inneholder en utfordring i å utvikle et eksplisitt og bredere repertoar av undervisningsformer knyttet til muntlige ferdigheter.

Når det kommer til resonnement, skrev Johan Lithner i 2008 en artikkel om creative and imitative reasoning som ble publisert i tidsskriftet Educ Stud Math. Artikkelen adresserer problemet med læring som baserer seg på å pugge matematiske tallfakta ved å karakterisere nøkkelfaktorer som domineres av imitativ resonnering, og mangelen på kreativ matematisk resonnering som finnes i empirisk data (Lithner, 2008, s. 255). I senere tid har det rammeverket Lithner presenterte i denne artikkelen blitt brukt som bakgrunn for flere forskningsprosjekter og masteravhandlinger om omhandler resonnering i skolen. Blant de masteravhandlingene jeg fant var det spesielt en jeg fant interessant som ligner på tematikken jeg selv skriver om, nemlig masteravhandlingen til Lecomte og Shur (2021). I deres masteroppgave har de forsket på to elevgruppers argumentasjon på 10.trinn mens de arbeider på tre ulike oppgaver fra PISA undersøkelsen 2012. Funnene viser at elevenes argumentasjon kan knyttes opp mot flere av de ulike resonneringsformene som er beskrevet i rammeverket til

Lithner (2008). Selv har jeg ikke brukt Lithners rammeverk da jeg vil fokusere på elevenes kvaliteter og argumentasjon i tillegg til resonnement, men vil bruke hans definisjon av resonnement.

Innenfor tidligere forskning på feltet for argumentasjon ønsker jeg å først trekke frem Krummheuers (2007) studie, som bruker Stephen Toumlin (2003) sine argumentasjonsstudier for å undersøke elevers argumentasjon innenfor matematikkfaget. I studien definerer Krummheuers (2007) at den generelle ideen ved argumentasjon handler om å spore utsagnet som skal bevises tilbake til et utvilsomme utsagn. Måten Krummheuers (2007) tar i bruk Toumlins modell for argumentasjon viser at det er mulig å analysere enkle, men korte elevutsagn til å være argumenterende eller ikke. Resultatene av hans studie viser at strukturen på elevers argumentasjon er variert ved at elevene både har sofistikerte argumentasjoner, men også det Krummheuers (2007) omtaler som ‘‘data so conclution since warrant’’. Videre påpeker Krummheuers (2007) at for barneskoleelever er det svært normalt å ta i bruk denne typen argumentasjoner, da disse omhandler argumentasjon som baserer seg på handlingsbaserte tankeganger som f.eks. at 10-7 (data) må være 3 (conclution) fordi læreren ikke sa det var feil (warrant) når jeg foreslo det. Krummheuers (2007) bruk av Toumlins modell er bare en type modell som vil være til hjelp for å undersøke elevers argumentasjon.

Innenfor nyere forskning om argumentasjon finner vi ARGUMENT- modellen (Kolstø et. al., 2021). Denne modellen fokuserer hovedsakelig på samtaler med praktisk utforskning og øvelse i argumentasjon innenfor samfunnsaktuelle problemstillinger. Hovedmål til modellen er å engasjere og trene elever i å anvende faglige kunnskaper og argument i aktuelle samfunnsdiskusjoner, igjennom fire faser. Fasene går fra å presentere en aktuell problemstilling, til å utforske og lære mer om problemstillingen, presentere og argumentere innad i problemstillingen og avslutningsvis selvstendig arbeide og reflektere rundt egne tanker og synspunkter på problemstillingen etter saken er blitt diskutert (Kolstø et. al., 2021). Til tross for at ARGUMENT-modellen ikke direkte er knyttet opp til matematikkdiraktikk er det en modell som kan tas i bruk i matematikken på en god måte, dersom man tilpasser den for det eller bruker matematikken som et tverrfaglig tema inn i f.eks. naturfag eller samfunnsfag. ARGUMENT-modellen er en ny og interessant modell som støtter opp både kompetansemålene og de tverrfaglige temaene i den nye læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019) og vil derfor være aktuell forskning for å vite hvor forskning på argumentasjon ligger i dag. Denne modellen er svært ny og er som et resultat av dette ikke brukt i forskning enda. Det er derfor vanskelig å vise til funn som denne modellen

medbringer, men at den er laget viser at interessen og viktigheten av å utforske mer om argumentasjon i skolen er til stede.

3.0 Metode

For å kunne svare på hvilke kvaliteter som kan identifiseres hos elever på 4.trinn sine muntlige ferdigheter i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker, vil jeg i dette kapitlet først presentere valg av metode, og videre vil jeg først beskrive for deretter å argumentere for de ulike metodene som utgjør datainnsamlingen for denne studien.

Metodene som er valgt er observasjon og lærerlogganalyse, som begge vil være med på å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene som ble presentert i kapittel 1.1. Etter valg av metodene er presentert, vil forskningens utvalg presenteres, etterfulgt av studiens forskningsdesign. Deretter vil datainnsamlingsprosessen presenteres i detalj, for så å gå nærmere inn på hvordan etterarbeidet med dataen har forekommet. Avslutningsvis vil jeg gå inn på studiets kvalitet, validitet og reliabilitet, samt etiske overveielser i forhold til forskningen som er utført.

3.1 Valg av metode

For å kunne svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene for denne studien har jeg valgt å utarbeide ti problemløsningsoppgaver som alle sentrerer seg rundt de fire regneartene. Hensikten med denne studien er at disse oppgavene skal gjennomføres ifølge en veiledende mal jeg har utarbeidet for å legge rammer for hvordan læreren skulle hjelpe elevene å arbeide med oppgavene (Se vedlegg B). Denne malen var innlemmet i oppgavens beskrivelse, og hensikten med disse er å gi læreren retningslinjer for å hjelpe elevene med å bruke sine muntlige ferdigheter til å forklare og kommunisere sine tanker, uten å "gi de svaret". For å undersøke effekten av elevenes utvikling av muntlige ferdigheter var jeg selv til stedet den første, midterste og siste undervisningsøkten for å observere de eventuelle utviklingene som kunne oppstå. Hovedfokuset for mine observasjoner var imidlertid ikke det som skjedde i timen, men det som skjedde i den oppsummerende delen av oppgaven, også kaldt helklassesamtalen. Det vil si, når elevene var ferdige med oppgavene, hvilken utvikling klarer læreren å oppfatte elevenes bruk av muntlige ferdigheter til å formidle resultatet av den arbeidsprosessen de hadde gått gjennom?

For å få en bedre innsikt i hva læreren selv opplever av utvikling, har jeg også tatt i bruk logganalyse. Et av hovedpoengene med å se både på mine observasjonsnotater og lærerens loggnotater er for å se om jeg som tilskuer oppfatter en liknende utvikling hos elevene som læreren som selv underviser og er i oppgaven sammen med elevene. De to perspektivene som er i fokus (mitt og læreren sitt) vil derfor være med på å utfylle hverandre og vil sådan være med på å svare på studiens problemstilling og forskningsspørsmål.

Loggen som læreren skriver, i tillegg til notatene jeg tar under mine observasjoner kan kategoriseres som kvalitative metoder. Kvalitative metoder innhenter informasjon om virkeligheten basert på ord eller språk f.eks. gjennom at forskeren noterer det han eller hun observerer, ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 89). Ved å bruke et kvalitativt metodologisk utgangspunkt vil jeg kunne svare på problemstillingen for forskningsprosjektet.

Selve innsamlingen av datamaterialet og gjennomføringen av forskningsprosjektet ble gjort under en tidsperiode på 4 uker for å se om elevenes kommunikasjons og forklaringsevne vil endre seg ved hyppig eksponering av problemløsningsoppgaver. Hadde rammene for studien lagt til rette for det, hadde denne tidsperioden og omfanget av oppgavene vært større for å bedre kunne se på endringen som kunne finne sted. Jeg valgte også å observere første, midterste og siste time, som tidligere nevnt for å se om det var en tydelig endring i løpet av prosessen.

Den totale tidsrammen for datainnsamlingen til forskningsprosjektet var 4 uker, høsten 2021.

3.2 Metodene for innsamling av data

Etter å ha presentert bakgrunnen for valg av metode, vil jeg i denne delen gå nærmere inn på de to metodene som er valgt ut for å svare på problemstillingen til denne studien, og hvorfor de er viktige. I de ulike delene vil jeg også presentere utgangspunktet for datainnsamlingen; altså spørsmål og organisering av observasjonsnotater og loggboknotater. Fordeler og ulemper ved de ulike metodene vil også fremmes i disse delkapitlene.

3.2.1 Observasjon

For å svare på problemstillingen *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* Har jeg valgt å bruke observasjon som en av studiens metoder da dette, ifølge Postholm og

Jacobsen (2019, s. 50), vil være blant de mest dagligdagse måtene å samle inn informasjon på. I mine øyne gjelder kanskje spesielt for lærerforskeren, da en lærers jobb fra før av inneholder observasjon av elevers utvikling. Derfor vil denne metoden være en sentral måte å samle inn data på for å svare på problemstillingen for denne studien.

Generelt sett kan observasjoner kategoriseres som strukturerte eller åpne (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 53). Jeg valgte å ta i bruk åpen observasjon og fokuserer på det som ble sagt underveis i den oppsummerende samtalen av undervisningen. For å utdype mine notater valgte jeg også å notere ned spesielle gestikulasjoner, og tanker jeg hadde underveis. Men når det kommer til observasjon som metode generelt, er det viktig å være oppmerksom på de begrensningene og feilkildene vår opplevelse og hukommelse innebærer fremhever Bjørndal (2017, s. 42). Spesielt er det viktig å notere seg at det å ta notater er en strategi som er med på å bøte på vårt begrensede minne (Bjørndal, 2017, s. 39) og kan derfor ikke tas som en direkte fasit for hva som har skjedd, men tolkninger av det som er observert.

Fordelen med observasjon som metode derimot, er at man gjerne har et klart fokus på hva man ønsker å observere, og derfor klarer å få bedre informasjon om det man på forhånd mener er viktig (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 53). Men de observasjonene og notatene som blir nedskrevet vil bli påvirket av tidligere erfaringer, som igjen påvirker hvordan det som blir sanset i situasjonen blir organisert i notatene (Bjørndal, 2017, s. 36). Derfor vil ikke observasjonsnotatene som jeg har tatt oppfattes som en objektiv eller verdinøytral beskrivelse av handlingene som utspilte seg under forskningsprosessen, ifølge Postholm & Jacobsen (2019, s. 55).

3.2.2 Loggens utforming

Å føre logg forstås i denne sammenheng som det man på slutten av en undervisnings økt /arbeidsdag skriver ned og reflekterer over etter gitte spørsmål eller generelt, på et papir eller i dette tilfelle på pc. Fordelen med å skrive loggen digitalt er at det vil gjøre det lettere å få et overblikk over det man har skrevet i etterkant av skriveprosessen (Bjørndal, 2017, s. 128). Hensikten med loggskrivning ifølge Bjørndal (2017, s. 65) er å skape en dypere forståelse for hendelser gjennom skriftlig refleksjon, og er samtidig kanskje den enkleste og minst tidskrevende måten å nedtegne observasjoner på. En ulempe derimot er at denne typen metode kan være sårbar ovenfor skriveferdighetene til den som skriver loggen (Bjørndal, 2017, s. 127). Når en skriver logg er det ikke sikkert man verken har tid eller husker alt man ønsker å

notere ned. I forhold til dette er det lurt å ha et par veiledende spørsmål som man kan ta utgangspunkt i, for å fokusere loggføringen.

Loggen i dette forskningsprosjektet, skrevet av læreren i etterkant av undervisningen, er skrevet digitalt og ble skrevet med utgangspunkt i disse tre veiledende spørsmålene:

A) Hvordan har opplegget fungert i dag?

B) Hvilke resonnementer/argumenter/forklaringer har du lagt spesielt merke til?

C) Har noen elever utviklet sine muntlige ferdigheter eller ikke? I så fall hvordan? (Er de tydeligere i formidlingsevne, bruker de ulike eksempler, virkemidler etc.)

Spørsmålene er laget for å gi læreren ett grunnlag for hva jeg ønsker å vite om hennes tanker i tilknytning til undervisningen som er gjennomført. De er også utformet for å være til hjelp for å kunne svare på forskningsspørsmål nr. 2. *Hvordan beskriver læreren at elevenes muntlige ferdigheter i arbeid med problemløsningsoppgaver?* Utenom dette var loggen åpen for andre notater, tanker og refleksjoner som læreren følte var nyttige.

En ulempe som kan oppstå når man har skriver logg basert på spørsmål, er at den som skriver misforstår hva som burde komme frem i loggen, eller at man utelukker noe viktig fordi det ikke blir spurt om i spørsmålene man bruker som utgangspunkt. Dette er med på å gjøre loggen til en metode som kan fungere veldig bra eller veldig dårlig basert på hva som blir med i loggen og ikke.

En fordel med å bruke loggskriving som verktøy i undervisningssammenheng er derimot at det vil være med på å skape en distanse mellom læreren og prosessene han eller hun har vært en del av, slik at det derfor blir lettere å reflektere over den gjennomførte prosessen, poengterer Postholm og Jacobsen (2019, s. 58).

3.3 Utvalg

Fordi problemstillingen setter søkelys på hvilke kvaliteter innenfor elevenes muntlige ferdigheter kan utvikles i arbeid med problemløsende oppgaver, er det sentralt å bruke både kontaktlærer, med tilhørende elevgruppe som utgangspunktet for datainnsamlingen.

Utvalget består av totalt 15 elever og deres kontaktlærer. Videre i oppgaven vil jeg omtale læreren som "hun" og elevene vil bli omtalt som "Elev 1", "Elev 2" osv. Dette utvalget ble valgt på bakgrunn av mitt kjennskap til kontaktlæreren gjennom tidligere praksis i min

utdannelse. Hennes interesse for elevers utvikling av muntlige ferdigheter i matematikk og engasjement for problemløsningsoppgaver ble derfor grunnlaget for at jeg kontaktet henne og hennes klasse for å gjennomføre mitt forskningsprosjekt, da jeg hadde landet på hva jeg ønsket å forske på. At elevenes kontaktlærer sa ja til å delta i studien, medførte at jeg kunne undersøke hvilke kvaliteter læreren selv legger merke til at elevene utvikler i tillegg til hvilke kvaliteter jeg legger merke til under arbeidet med problemløsningsoppgaver.

Elevgruppen består av en jevn fordeling av både jenter og gutter som alle ligger på forskjellige nivåer i matematikken. Klassens lærer var ny til elevgruppen høsten prosjektet ble gjennomført og hadde derfor begrenset kjennskap til elevenes tidligere matematikkerfaringer, men hadde fått godt kontakt med elevene før prosjektets start. Elevgruppen var på høstsemesteret i sitt 4 skoleår, og hadde ingen tidligere erfaring med problemløsningsoppgaver eller “mattegrubliser” ifølge klassens forrige kontaktlærer. Elevene har derimot brukt DragonBox som undervisningsverktøy i matematikken hele 3.trinn. DragonBox er et verktøy som fokuserer på gode regnestrategier gjennom utforskning, visualisering og manipulering av tall (DragonBox, u.å.). Til tross for den tidligere kontaktlærerens ytring om at elevene ikke har tidligere erfaring med problemløsning, vil de gjennom bruk av DragonBox ha noe erfaring innenfor utforskning, basert på beskrivelsen av verktøyet slik det presenteres på DragonBox sin nettside (DragonBox, u.å.). Hva denne forkunnskapen har å si for elevenes matematikk kunnskaper, er ikke et fokusområde i denne studien og vil derfor ikke bli adressert videre.

3.4 Forskningsdesign

For å svare på problemstillingen vil jeg i dette delkapittelet først gå inn på bakgrunnen for oppgavens utforming ved å argumentere for hvorfor Vygotskys Proksimale utviklingszone (1978) og Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk er relevante for denne studien.

Avslutningsvis vil jeg gå inn på oppgavens konkrete utforming i form av de ulike valgene som er blitt tatt og bruke en av oppgavene som eksempel. Resten av oppgavene, sammen med veiledningen på disse kan du finne i vedlegg B.

3.4.1 Bakgrunn for utføringen av oppgavene

På bakgrunn av forskning innenfor muntlige ferdigheter, resonnement og argumentasjon (Se f.eks. Svenkerud, 2013; Krummheuers, 2007; Lecomte & Shur, 2021), vil det være sentralt å

se på Vygotskys proksimale utviklingssone (1978) i sammenheng med Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk for å få en bedre innsikt i hvordan en lærers kommunikative evner er med på å påvirke elevenes utviklingspotensial. Disse teoriene danner til sammen grunnlaget for utføringen av undervisningsoppleggene og valget av oppgaver i denne studien.

Disse teoriene er derfor en del av mitt forskningsdesign da de danner grunnlaget for hvordan oppgavene i forskningsprosjektet er utført. Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk i kombinasjon med Vygotskys proksimale utviklingssone (1978) vil være med på å systematisk legge et grunnlag for en undervisning som bidrar til å støtte elevenes utvikling, i tillegg til at elevene får øvelse i å formulere sine tanker og ideer, og samtidig får øvelse i å formulere sine resonnementer, lytte til andre og vurdere ulike arbeidsmetoder.

Jeg har valgt å bruke Vygotskys sone for proksimal utvikling for å sikre at undervisningen legger opp til utvikling hos elevene gjennom veiledning. Kort sagt vil sonen for den proksimale utvikling ifølge Vygotsky (1978), gi læreren de verktøyene som trengs for å forstå den indre utviklingen hos barn og unge. Skolens undervisning og læringsprosess vil derfor, ifølge Dale (1998, s. 54-55), bli betegnet som god dersom den går forut for barnets utvikling og vekker en rekke funksjoner som befinner seg på et modningsstadium som ligger i sonen for den nærmeste utvikling. Det vil altså si at ved at læring i skolen burde ta plass gjennom veiledning, f.eks. ved arbeid i praktisk aktivitet eller problemløsende oppgaver, vil utvikling kunne skje og da arbeider vi innenfor den proksimale utviklingssonen. På bakgrunn av dette har jeg derfor brukt den proksimale utviklingssone som grunnlag for å lage en veiledende mal for hvordan læreren skal snakke og veilede elevene i arbeidet med oppgavene.

Dette er gjort for å videreutvikle muligheten til at elevene skal kunne utvikle sine muntlige ferdigheter og eventuelt resonnement og argumentasjonsevner, ved å ta i bruk Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk. Disse trekkene vil være med på å sikre at læreren veileder elevene der de er uten å lede de mot et spesifikt svar. Samtaletrekkene vil også være med på å sikre en samtalepreget matematikkundervisning som preges av refleksjon, diskusjon og muntlig resonnement, slik Nordbakke (2015, s. 92) fremhever det er viktig at matematikklærere tilrettelegger for. Dette kan gjennomføres f.eks. ved å ta i bruk gruppesamtaler. Gruppesamtaler kan medføre at elevene gir hverandre energi dersom vi lærer dem å lytte, respondere og engasjere seg i hverandres ideer (Kazemi og Hintz, 2019, s. 26). Ved å bruke samtaletrekkene til Kazemi og Hintz (2019) vil vi derfor kunne oppnå dette målet. Samtaletrekkene kan du se presentert i tabell 2.

Samtaletrekk som støttes klasseromssamtaler	
Gjenta << Så du sier ... >>	- Gjenta deler av eller hele deler av elevens utsagn og be eleven om å respondere og bekrefte om det du sa stemmer. - Gjenfortelling kan brukes for å oppklare, forsterke eller tydeliggjøre ideer.
Repeter << Kan du gjenta hva han/hun sa med egne ord?>>	- Be eleven gjenta eller omformulere hva en annen elev har sagt. - Gjenta viktige deler av en kompleks ide for å få samtalen til å gå saktere og for å få elevene til å dvele ved viktige ideer.
Resonnere <<Er du enig eller ikke, og hvorfor?>> << Hvorfor virker dette riktig?>>	- Etter at elevene har hatt tid til å tenke gjennom hva en medelev har sagt – spør eleven om å sammenlikne sitt resonnement med noen andre sitt. - La elevene engasjere seg i hverandres ideer. - Elev <<Jeg respekterer denne ideen, men jeg er uenig ...>>, <<Jeg forstår denne ideen fordi ...>>
Tilføy << Vil noen legge til noe her?>>	- Få elevene til å delta i samtalen eller utdype egne ideer. - Elev <<Jeg vil legge til ...>>
Tenketid <<Ta den tiden du trenger ... >>	- Vent etter du har stilt et spørsmål før du ber en elev om å si noe. - Vent etter at en elev har blitt bedt om å si noe. Gi han/hun tid til å tenke seg om. - Elev <<Jeg trenger mer tid>>
Snu og snakk <<Snu og snakk med læringspartneren din>>	- Beveg deg rundt og lytt til det elevene sier til hverandre. Bruk informasjonen du får til å velge ut hvem som skal si noe i plenum. - Gi elevene mulighet til å dele og forklare ideene sine. - Gi elevene mulighet til å forstå og engasjere seg i hverandres tanker og ideer.
Endre <<Har noen endret måten de tenker på?>> <<Vil du endre måten du tenker på?>>	- Gi elevene mulighet til å endre egne tanker etter hvert som de oppdager noe nytt. - Elev <<Jeg trodde ... men nå tror jeg ... fordi ...>>, <<Jeg vil endre måten jeg tenker på>>

Tabell 2 Samtaletrekk (Kazemi og Hintz, 2019, s. 33-34)

Disse samtaletrekkene er med på å føre en matematisk samtale som fokuserer på hva elevene sier, og vil bidra til at elevene får et innblikk i hvordan det de forklarer blir oppfattet av andre. Samtalen vil også være med på å hjelpe i elevenes utvikling da de utfordrer elevenes tanker og utsagn. For å kunne bruke disse samtaletrekkene og jobbe innenfor den proksimale utviklingssone, er det viktig at vi har gode oppgaver som gir oss muligheten til å føre gode

matematiske samtaler. I neste delkapittel vil vi derfor se nærmere på hvordan studiens oppgaver er utarbeidet.

3.4.2 Forskningens oppgaver

Til dette forskningsprosjektet har jeg valgt å bruke problemløsningsoppgaver fordi dette er oppgaver som åpner opp for gode matematiske samtaler og refleksjoner, etter min erfaring. Problemløsningsoppgaver kan, ifølge Klaveness et al. (2019, s. 180), også brukes på alle grunnskolens trinn og til alle elevgrupper. Dette kan vi også nå se i det nye læreplanverket LK20, hvor problemløsning har fått en sentral plass i matematikken (Kunnskapsdepartementet, 2019). Under kjerneelementer beskrives nemlig problemløsning slik at det handler om at elevene skal kunne utvikle en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før; videre står det at problemløsning også handler om å analysere og omforme kjente og ukjente problemer, løse de og vurdere om løsningene er gyldige (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). Schoenfeld (1992) derimot definerer problemløsningsoppgaver som problemer der det ikke finnes en enkel standardalgoritme som kan løse problemet. Ved å utføre problemløsningsoppgaver får elevene derfor trening i å argumentere, resonnerer og formulere hypoteser og løsninger (Klaveness, Karlsen & Kverndokken, 2019, s. 178).

I tillegg til at oppgavene for dette forskningsprosjektet skulle være problemløsningsoppgaver, ville jeg også at oppgavene skulle være utformet slik at de inneholder de fire regneartene; Addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon. Dette var et valg jeg tok for å gi elevene muligheten til å arbeide innenfor temaer de allerede har kjennskap til, samtidig som at det er viktig å få øvelse i å bruke de ulike regneartene i ulike matematiske sammenhenger. Boaler (2009) er blant de som fremmer viktigheten av å få forskjellige innfallsvinkler på de samme matematiske temaene flere ganger, og understreker i denne sammenhengen at å ta i bruk de samme arbeidsmetodene innenfor samme temaet ikke er hjelpsomt. For å forsterke kunnskapen innenfor de matematiske temaene må vi bruke matematikken på forskjellige måter (Boaler, 2009, s. 42). Ved at oppgavene fokuserer på bruk av de fire regneartene vil elevene kunne bruke sin tidligere kunnskap om de fire regneartene i en ny matematisk sammenheng, og derfor forsterke sin tidligere kunnskap slik Boaler (2009) fremhever som sentralt.

En annen ting som var viktig for meg i valget av oppgaver var å velge oppgaver som varierte i vanskelighetsgrad, men at de fortsatt var tilpasset elever på 4.trinn. Jeg valgte derfor 10 oppgaver (Se vedlegg B) hvor de fem første oppgavene og den siste oppgaven er visuelle oppgaver med bilder som kan støtte oppgavens spørsmål, men som også kan være misvisende. Dette er gjort med hensikten av å se om elevene bruker bildet til å støtte i sine argumenter eller ikke. De resterende fire oppgavene er hovedsakelig tekstoppgaver med ett eller to bilder som kan være til hjelp. Hensikten med å ha rene problemløsende tekstoppgaver er å se om elevene har fått en forståelse for viktigheten av å lese teksten, og for å se hvordan de mestrer all den ulike informasjonen i oppgaven, når de presenterer sine argumenter. Alle oppgavene er også valgt ut slik at de har en variasjon i hvordan elevene kan løse dem, som nevnt ved å bruke forskjellige regnearter, men også i form av at de er bygd opp på forskjellige måter, som gjør at elevene kan ta i bruk ulike regnestrategier for å løse dem.

Selve oppgavene valgte jeg å hente fra mattelist.no og matematikk.org. [Mattelist.no](http://mattelist.no) er en ressurside for lærere og elever som ønsker å utforske matematikken på egenhånd, utarbeidet av matematikksenteret i Trondheim etter oppdrag fra utdanningsdirektoratet i 2017 (Matematikksenteret, 2022a). Ordet "matteLIST" er heller ikke valgt tilfeldig, dette står for Matematikkoppgaver med Lav Inngangsterskel og Stor Takhøyde (Matematikksenteret, 2022a). Denne ressursiden er flott å ta i bruk både da LIST oppgaver legger opp til matematiske diskusjoner hvor alle elevene kan delta og føle mestring. [Matematikk.org](http://matematikk.org) er også en ressurside for lærere og elever. Nettsidens mål er å gjøre at matematikken oppleves som et spennende og nyttig fag (Matematikksenteret, 2022b). På matematikk.org kan elever finne trinntilpassede oppgaver, både i form av spill, tekstenøtter eller tradisjonelle tekstoppgaver for å nevne noe. Begge disse nettstedene er utmerkede resurser i arbeidet med matematikk, som tilbyr mange ulike oppgaver og arbeidsmetoder, dette er bakgrunnen til at jeg har valgt å bruke oppgaver fra disse sidene. I tillegg er begge sidene utarbeidet av matematikksenteret, som er med på å vise en kvalitet i arbeidet med oppgavene som blir brukt.

Oppgavene er derimot ikke bare tatt rett fra mattelist.no og matematikk.org, de er også justert etter Boaler (2016) sine seks metoder for å åpne matematikkoppgaver. Dette er for å åpne enkelte av oppgavene enda mer, da enkelte av dem er begrenset til svaralternativer, som kan gjøre at elevene gjetter i stedet for å prøve å løse oppgaven selv. Så i stedet for å finne nye oppgaver, valgte jeg heller derfor å åpne de selv da oppgavene hadde mange fine elementer. Som matematikklærer synes jeg at det er viktig å kunne tilpasse oppgaven, i stedet for å ikke bruke en oppgave basert på en ting som ikke passer inn i din idé, derfor valgte jeg heller å

justere enkelte av oppgavene slik at de ble mer åpne. Ved å åpne oppgavene etter Boaler (2016) sine seks punkter, vil oppgavene bedre passe til å formålet med å bruke Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk i undervisningen. Det er i kapittel 5 i sin bok at Boaler (2016) skriver om 6 måter å åpne matematikkoppgaver på. De seks punktene er:

1. Open up the task so that there are multiple methods, pathways, and representations.
2. Include inquiry opportunities
3. ask the problem before teaching the method
4. add a visual component and ask students how they see the mathematics
5. Extend the task to make it low floor and higher ceiling
6. Ask students to convince and reason; be skeptical

Mathematical mindsets, Boaler (2016, s. 90)

Hvis vi tar oppgave 2 som et eksempel (figur 1 og 3) kan vi se noen forskjeller fra den originale oppgaven (figur 2). Oppgave to er her valgt som eksempel da denne er den første av fire liknende oppgaver, og er derfor svært representativ for oppgavenes omfang. Som vi kan se er det allerede en visuell komponent i oppgaven i form av at oppgaven er et bilde, derfor passer oppgavene allerede under Boaler (2016) sitt punkt 4.



Figur 1 Oppgave 2, Dyreskolen. hentet fra mattelist.no



Figur 2 Dyreskolen, originaloppgave. Hentet fra mattelist.no

Spørsmål: Hva vet vi? Hvor begynner vi? Hvor mange bein har en hakkespett? Hvor mange bein har et rådyr?

Utfordring: Hva hvis det var 5 rådyr på dyreskolen, hvor mange bein er det til sammen da? Hvor mange pinnsvin hadde det gått på dyreskolen om ugly telte 60 bein?

Figur 3 Veiledning til oppgave 2

En sentral forskjell man fort ser er at jeg har valgt å ta bort svaralternativene, dette er for at oppgaven blir mer åpen og derfor også passe under Boaler (2016) sitt første punkt. Å ha svaralternativer gjør at elevene lettere bare kunne gjette seg til et svar, så ved å fjerne disse vil

jeg derfor åpne for muligheten til å få elevenes egne resonnementer for hvorfor svaret blir som det blir, uten at de blir påvirket eller distraheret av ulike svaralternativer.

En annen endring kan vi se er i spørsmålene jeg har valgt å fokusere på for oppgavens gjennomføring (se figur 3). I den originale oppgaven er det ingen veiledende spørsmål som er laget på forhand. Spørsmålene jeg har utarbeidet er veiledende spørsmål for å få i gang tankeprosessen til elevene og for å veilede de mot å tenke logisk i forhold til antallet bein hvert dyr har, eller om de tar bildet som en ‘fasit’. Etter spørsmålene har jeg også lagt til en utfordring for elevene som tar oppgaven spesielt raskt. Dette er med på å åpne oppgaven slik at den også passer Boaler (2016) sin femte måte å åpne oppgaver på. Ellers kan vi se at oppgaven passer innenfor alle Boaler (2016) sine metoder.

Ved å justere oppgavene etter noen eller alle forslagene til Boaler (2016, s. 90), vil vi ifølge henne åpne matematikken og øke elevenes potensial for læring da de er bedre tilpasset denne elevgruppen sitt utgangspunkt og potensial for utvikling. Eksempelet som er trukket frem over er som nevnt bare ett av flere, for å se forskjellene på de andre oppgavene kan du gjøre dette via vedlegg B.

3.5 Gjennomføring av forskning

Før forskningsprosessen startet hadde jeg som nevnt to besøksdager med elevgruppen som utgjorde utvalget for denne forskningen. I løpet av de to besøksdagene fikk jeg derfor snakket med elevene om prosjektet, og observert dem i sin vanlige skolehverdag. Dette var med på å gjøre elevene forberedte på forskningsprosessen, og ufarliggjøre meg som person for elevene, da de fikk mulighet til å snakke med meg og spørre om det de trengte for å føle seg trygge på å ha meg i klasserommet. På den måten kunne jeg innta rollen som observatør-som-deltaker (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 115), uten at elevene skulle føle seg usikre på å ha et fremmed menneske i rommet som de ikke kjente.

Etter skoledagen var over ved disse besøksdagene, benyttet jeg og kontaktlæreren tiden til å snakke om oppgavene for forskningsprosjektet og tilhørende veiledning. Hensikten med dette var for å få en felles forståelse for oppgavene og opplegget, og for at læreren skulle få muligheten til å stille de spørsmålene hun eventuelt satt med i forhold til gjennomføringen. Denne tiden ble også brukt til å gjennomgå formålet med loggskrivningen og innholdet i denne. I tillegg informerte jeg om at jeg selv ville observere tre av timene for å selv se etter endringer i elevenes muntlige ferdigheter og kommunikasjonsevner fra et observasjonsperspektiv. Jeg

valgte også å ta alle observasjonsnotater for hand, uten opptak da dette er mer virkelighetsnært, i forhold til at det en lærer plukker opp i sin undervisning er hennes grunnlag for å vurdere om eleven sine muntlige ferdigheter utvikler seg.

Som tidligere nevnt var jeg selv til stede for å observere undervisnings økt nr. 1, nr. 5 og nr. 9 (første, midterste og siste oppgave). Opprinnelig var det økt nr. 10 som skulle observeres, men da en tidligere oppgave (nr. 9) ikke var mulig å gjennomføre på grunn av uforutsette hendelser, valgte jeg å observere økt 9 (Med gjennomføring av oppgave 10) og heller bruke dette som utgangspunkt. I delkapittel 3.5.1 vil jeg gå nærmere inn på oppgaven som ikke ble gjennomført, og i kapittel 5 vil jeg komme nærmere inn på hva dette har å si for studiens utfall. De videre skildringene er derfor basert på de generelle hendelsene i de tre observasjonene jeg var til stedet.

Alle timene startet med at elevene ble samlet ved pulten sin i klasserommet, der et ark med dagens oppgave lå opp ned, slik at de ikke kunne se hva den inneholdt med en gang. Da elevene på dette tidspunktet er vant til at jeg sitter i bakgrunnen av klasserommet, kunne jeg uten problem observere elevene og opplegget uten at mitt nærvær var forstyrrende, etter min oppfatning. Da alle elevene var på plass begynte læreren med å fortelle at i dag skulle vi gjøre en ny “grublis” som Ella har laget, men at alle spørsmål skal bli stilt til henne (læreren). Elevene ble så bedt om å snu arket, lese det nøye og gjøre seg noen tanker selv.

Når det hadde gått et par minutter ba læreren elevene om å snu seg til medeleven de satt ved siden av og snakke om oppgaven, ideer og mulige løsninger. Denne måten å arbeide på kalles Think-Pair-Share metoden, eller IGP (individuell, gruppe, plenum) på norsk. Metoden baserer seg på at elevene først skal tenke alene på problemet, for så å gå sammen i par eller små grupper for å diskutere, for til slutt å dele sine diskusjoner med de andre gruppene i plenum (Kaddoura, 2013, s. 4). Metoden er tatt i bruk for å hjelpe elevene å utvikle sine muntlige ferdigheter, samtidig som at de elevene som ikke forstår oppgaven vil kunne få hjelp til å forstå den ved å spørre medeleven han/hun blir satt sammen med. Hvis en elev satt alene, ble han/hun flyttet til en annen elev som også satt alene, hvis ikke jobbet de i grupper på 3 om det ikke gikk opp i par.

Under den første observasjonen arbeidet elevene alene under hele oppgaven. Totalt denne dagen var det 15 elever til stede i undervisningen. Under observasjon den midterste observasjonen jobbet elevene i to grupper av 6 elever, da det totalt var 12 elever til stede denne dagen. Under den siste observasjonen arbeidet elevene i par, og denne gangen var det

14 elever til stede. Selv om antallet elever varierte fra gang til gang, var alle 15 elevene til stede for minst en undervisnings økt hvor jeg observerte. Antallet elever som uttalte seg i undervisningsøktene varierte også fra antallet som var til stede, det vil si at selv om 15 elever var til stede under observasjon 1, var det bare 13 elever som valgte å uttale seg.

Under den første og siste observasjonen jobbet alle elevene i klasserommet, men under den midterste observasjonen (da elevene jobbet i to grupper av 6 elever) arbeidet en gruppe på gangen mens den andre jobbet inne i klasserommet. Læreren gikk frem og tilbake mellom de to gruppene, for så å samle dem når hun opplevde at begge gruppene var i mål med oppgaven.

Når elevene nærmet seg fornøyde og ferdige med oppgavene (dette varierte fra oppgave til oppgave, men tok aldri lengre enn ca. 20 minutter), fikk elevene mulighet til å komme opp på tavlen og fortelle om sin løsning til læreren og resten av klassen. Det var denne delen av oppgaveløsningen som er fokusområdet for denne studien, problemstillingen er jo; *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* For meg er det derfor sentralt å fokusere på oppsummeringen og gjennomgangen av elevenes arbeidsprosess, i stedet for å observere dem mens de arbeider.

Da en elev var ferdig med å forklare hvordan han/hun hadde tenkt, gjentok læreren hva eleven hadde sagt for å forsikre seg om at hun hadde forstått elevens tankegang. Dette er en av metodene til Kazemi og Hintz (2019) som vi på forhand ble enige om at læreren skulle bruke i den oppsummerende samtalen med elevene, da disse sto beskrevet i veiledning slik det også tidligere er nevnt (Se vedlegg B). Deretter fortsatte læreren med å spørre om det er noen som har tenkt annerledes og har lyst til å dele; også i samråd med Kazemi og Hintz (2019) sine samtaletrekk. Gjennomgangen av elevenes tanker og metoder ble somregel avsluttet med skryt av elevene over hvor godt de hadde jobbet, og deretter fortsatte dagen som normalt.

Basert på lærerens loggnotater er mitt inntrykk at gjennomgangen av de øktene hvor jeg ikke observerte, ble gjennomført på tilsvarende måte som de jeg observerte. Altså at elevene jobbet først alene, så i par, eventuelt grupper av tre, for så å dele sine tanker med læreren og resten av klassen i plenum helt til slutt. Etter hver endt time skrev læreren også en logg på det som hadde skjedd, i samråd med spørsmålene som ble presentert i kap. 3.2.2.

I etterkant av prosjektets slutt ble loggen samlet inn og anonymisert der det var nødvendig. Loggen ble så overført til en passordbelagt minnepinne, sammen med resten av datamaterialet til prosjektet, og slettet fra alle andre kanaler.

3.5.1 Oppgaven som ikke ble gjennomført

Oppgaven som ikke ble gjennomført var oppgave nr. 9. Denne oppgaven ble ikke gjennomført da det var mangel på materialer for å gjennomføre oppgaven. Slik man kan tolke ut ifra oppgaven (se vedlegg B), trenger oppgaven kartonger eller bokser i ulike størrelser for å kunne gjennomføre oppgaven. Da materialemangelen kom til lys sent i datainnsamlingsprosessen var det ikke tid og mulighet til å få rettet opp i de manglende materialene, slik at oppgaven måtte gjennomføres uavhengig av forskningsprosjektet ved en senere anledning. Grunnen for at oppgaven ikke lengre kunne være en del av datamaterialet når den skulle gjennomføres på et senere tidspunkt er fordi det ville gå for lang tid mellom de andre oppgavene til den siste at det hadde vært svært vanskelig å sammenlikne resultatene. De resultatene som er kommet frem nå er preget av at oppgavene ble gjennomført relativt hyppig, ved at det er gjennomført 9 oppgaver på 4 uker. Å gjennomføre en siste oppgave uker etter dette ville derfor mistet mye av sin hensikt. Valget ble derfor å observere 9 undervisningsøkter istedenfor 10.

Fordi oppgave 9 ikke ble gjennomført, ble derfor grunnlaget for studiens datainnsamling minsket med en oppgave. Oppgaven skulle derimot ikke observeres av meg i utgangspunktet, så dataen som ‘mangler’ er en loggføring av læreren etter denne timen skulle vært gjennomført. Hva dette har å si for studiens resultater, kommer jeg tilbake til i kapittel 5.1.2.

3.6 Arbeidet med datamaterialet

Arbeidet med datamaterialet var uproblematisk. Observasjonsnotatene ble nednotert fortløpende etter hvert som observasjonene tok sted. Etter hver observasjon ble all dataen anonymisert og lagret på en passordbelagt minnepinne. Lærerens logg ble innsamlet etter siste undervisnings økt for forskningsprosjektet og ble deretter anonymisert der det trengtes for deretter å bli lagret på samme passordbelagte minnepinne som observasjonsnotatene.

For å passe at all dataen ble anonymisert likt og riktig laget jeg en oversikt over navn og anonymiserende koder som bare er tilgjengelig på den passordbelagte minnepinnen. Denne oversikten vil bli slettet etter forskningsprosjektets slutt, i tilfelle en av elevene velger å trekke seg før den tid. Etter all data var innsamlet ble de kategorisert etter de to forskningsspørsmålene presentert i kap. 1.1. og vil bli presentert i hver sin del av resultat og analysekapittelet.

Det videre arbeidet med dataen går inn i analysedelen av studien, hvor de ulike utsagnene til elevene vil diskuteres opp mot hvilke kvalitet som kommer frem i henhold til rammeverket for muntlige ferdigheter, og begrepene muntlige ferdigheter, resonnement og argumentasjon slik de er presentert i teoridelen. Disse tre begrepene er valgt for å representere den store bredden i kvaliteter som elevene kan vise og utvikle. For å systematisk få en oversikt over elevenes utvikling kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter, utarbeidet jeg en tabell for å se på elevenes ståsted i de enkelte observasjonene. Begrepene resonnement og argumentasjon vil ikke være en del av denne tabellen, men vil være til hjelp for å finne ut hvilket nivå elevene ligger på innenfor rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk da disse begrepene brukes innenfor rammeverket. Hva som ligger i definisjonen av begrepet er om tidligere beskrevet i kap. 2.1.2. og 2.1.3. I det følgende er et eksempel på hvordan denne tabellen jeg har utarbeidet kan se ut når den er ferdig utfylt.

Kvalitet/ferdighet	Observasjon X
Forstå og vurdere	Nivå 2
Utforme	Nivå 4
Kommunisere	Nivå 1
Reflektere og vurdere	Nivå 2
Nivå:	Nivå 2

Tabell 3 Oversiktstabell for elevenes utvikling av kvaliteter

Tabellen er bygget opp med to fargekoder, en som representerer rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk (Grønt) og en som representerer min samlede vurdering av elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter basert på deres utsagn (Gul).

De grønne feltene representerer de overordnede ferdighetsområdene som rammeverket for grunnleggende ferdigheter inneholder. Basert på elevenes utsagn vil jeg her kommentere det nivået elevene ligger på innenfor hvert område basert på de kvalitetene som nivåene baserer seg på. F.eks. kan elevene ligge på nivå 3 i kommunikasjon, og nivå 1 i utforming, basert på hvordan de samlet sett uttrykker seg. Utdypelsen av hvorfor elevene ligger på disse nivåene vil bli presentert sammen med funnene i kap. 4. og vil videre bli drøftet i kap. 5.

Etter å ha sett på de forskjellige punktene i rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk, vil jeg i det gule feltet gjøre en vurdering på hvilket nivå jeg mener elevene ligger på samlet sett, basert på analysen av de øvrige kategoriene. Dette vil gjøres for hver observasjon. Sammenlikningen av gjennomsnittet til elevene, basert på de tre ulike

observasjonene, sammen med lærerens loggføringer vil være med på å avgjøre om elevenes kvaliteter som klasse utvikles gjennom arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på 4 uker.

3.7 Studiets kvalitet, validitet og reliabilitet

Det er naturlig å sette spørsmålstegn ved om studiets valg er med på å styrke eller svekke oppgavens kvalitet, validitet og reliabilitet. Validitet (Gyldighet) handler om hvilke konklusjoner forskeren egentlig har dekning for å trekke ut fra de dataene hun har samlet inn. Mens reliabilitet (pålitelighet) handler om i hvor stor grad vi kan stole på de funnene som et forskningsprosjekt har produsert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). I dette kapittelet vil jeg derfor se nærmere på studiens kvalitet, validitet og reliabilitet.

Denne studien er en kvalitativ studie og vil derfor være svært vanskelig å replisere, ifølge Postholm og Jacobsen (2018). Slik de skriver videre er dette både fordi møtet mellom forskeren, forskningsfeltet og menneskene som deltar i studien vil være forskjellig, i tillegg til at ulike forskere bringer med seg sine subjektive, individuelle teorier inn i forskningen, og fordi alle mennesker hele tiden er i utvikling (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223 - 224). Det jeg har fått ut av mitt forskningsprosjekt vil derfor ikke kunne repliseres. Andre kan selvfølgelig gjennomføre den likt, men de funnene de får vil kunne variere fordi studien gjennomføres av og på andre mennesker.

Postholm og Jacobsen (2018) fremhever videre en rekke punkter en forsker må kunne beskrive i enhver diskusjon av pålitelighet. Et av disse punktene er relasjonen mellom forsker og forskningsdeltaker (2018, s. 225). Min relasjon til kontaktlæreren går tilbake i utdanningsløpet mitt da hun var min veileder i praksis. I gjeldende periode var hun kontaktlærer for et annet klassetrinn og jeg har derfor ingen tidligere relasjoner til resten av forskningsdeltakerne for denne studien. Den relasjonen jeg har til elevgruppen begrenser seg til de to besøksdagene jeg hadde i forkant av forskningsprosjektets start. Dette ble, som tidligere nevnt, gjort for å skape en relasjon til elevene slik at mitt nærvær i forskningsprosjektet ikke ville være forstyrrende eller uvant for dem under gjennomføringen av undervisningsøktene som ville finne sted på et senere tidspunkt. Relasjonen jeg har med deltakerne kan derfor til en viss grad diskuteres om er med på å påvirke resultatene i dette forskningsprosjektet, men da denne relasjonen er såpass fersk vil jeg argumentere for at relasjonen ikke er avgjørende for funnene på noen som helst måte. Om noe vil min relasjon til

kontaktlæreren kun være med på å forme rammene for hvordan forskningsprosjektet er utført, i forhold til at jeg fikk full frihet til å gjennomføre hva jeg ønsket å forske på. Den relasjonen jeg dannet med elevene er også med på å gjøre situasjonen mer virkelighetsnær, da elevene kjente til hvem jeg var og hva jeg gjorde hos dem før forskningen startet slik at de var komfortable med å ha med i klasserommet.

Et annet punkt Postholm og Jacobsen (2018, s. 227) fremhever som viktig i diskusjonen av pålitelighet er å reflektere over hvem vi ikke har fått tak i under forskningsprosessen. Min forskning, som er en kvalitativ studie, har som mange andre studier sine begrensninger (Postholm & Jacobsen, 2019). I denne sammenheng, har jeg tatt valg som er med på å gjøre at mine funn ikke kan generaliseres. Med dette mener jeg at utvalget av elever er såpas lite at det ikke er representativt for alle elever som går på 4.trinn. Dette er fordi jeg forsker på en klasse og ikke flere, i tillegg til at prosjektet bare var på 4.trinn og ikke flere ulike trinn. Å forske på flere trinn eller flere klasser ville vært med på å få et mer nyansert bilde av forskningens interesseområde, dersom den ikke var avgrenset til 4.klasse, og kunne vært viktig i å svare på problemstillingen *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* Men basert på rammene vi fikk til å jobbe innenfor, måtte omfanget begrenses. I forhold til dette kan studiens deltakeromfang bli sett på som en svakhet. Men selv om mine funn ikke kan generaliseres, vil de være med på å tilføre mer kunnskap til matematikkfeltet innenfor temaet elevers utvikling av muntlige ferdigheter og formidling av dette i den oppsummerende samtalen i matematikktimene.

En annen svakhet kan være det Postholm og Jacobsen (2018, s. 246) omtaler som observasjonseffekten. Denne effekten går ut på at de som studeres aktivt endrer adferd fordi de vet hva som skal studeres og ønsker å gi et godt uttrykk, slik jeg har forstått det. F.eks. vil en lærer som skal observeres i forhold til utforskende matematikk, aktivt legge opp til utforskende matematikk for å ‘‘passe på at man treffer det forskeren leter etter’’, i stedet for å utføre undervisning slik det er planlagt vanligvis. I denne studiens tilfelle vil jeg si at observasjonseffekten ikke gjelder, da det er jeg som har laget oppleggene, og veiledende mal for hvordan læreren skal gjennomføre oppgavene som jeg har gitt henne, slik at det hun gjør er etter mitt ønske. Læreren og elevene har derfor ingen forutsetninger for å endre seg etter hva jeg ønsker når det er jeg som legger rammene for undervisningen.

I tillegg til dette så er læreren jeg har samarbeidet med spesielt begeistret for både problemløsende oppgaver og matematiske samtaler. Jeg vil derfor påstå at hennes begeistring

for mitt tema ikke påvirker observasjonene som er tatt, og velger heller å se på det som en styrke for oppgaven at jeg har fått med en lærer som genuint er interessert i temaet. Hennes begeistring for temaet kan derimot være med på å påvirke elevene og deres interesse og innsats, men på bakgrunn av lærerens genuine interesse vil jeg argumentere for at denne påvirkningen ville funnet sted uansett. I tillegg tror jeg at uansett om jeg ikke hadde laget oppgavene eller en veiledende mal ville jeg fått observert gode matematiske samtaler på bakgrunn av lærerens interesse, men for å ha bedre oversikt over hensikten og gjennomføringen av oppgavene valgte jeg å lage disse selv. Slik Bjørndal (2017, s. 49) fremhever, vil det også i en pedagogisk sammenheng uansett være fare for at informasjonen om hva som observeres, kan påvirke atferden til de involverte, både til det positive og det negative.

En annen faktor som kan ses på som en av studiets svakheter er at jeg har valgt å ikke ta opptak av timene jeg har observert og laget opplegg til. Dette har jeg gjort av flere grunner. En av grunnene er fordi jeg ønsker å fokusere på hva en lærer faktisk får med seg i klasserommet når undervisningen forekommer. Det er ifølge Postholm og Jacobsen (2019, s. 55) selve nedskrivelsen av de observerte inntrykkene som blir viktige for lærerforskerens utvikling av forståelse av undervisningspraksisen og videreutviklingen av denne. Jeg mener derfor at det er en styrke å observere og ta notater for hand og ikke ha muligheten til å kunne se undervisningen på nytt. Ved å gjøre det på denne måten vil jeg få en så virkelighetsnær opplevelse som mulig av hvor mye en lærer faktisk får med seg i løpet av en undervisningstime. Derfor ser jeg valget om å ikke ta opptak som en styrke da det etter min mening gir virkelighetsnære resultater. Det har seg jo slik at vi i virkeligheten ikke kan ta opptak av alle våre undervisninger, og kan spole tilbake og analysere alt, vi må stole på vår egen hukommelse, refleksjoner og notater. I tillegg til dette ville det vært kunstig å ta opptak av de timene jeg var til stede og ikke timene jeg ikke var det. Derfor mener jeg at det beste for situasjonen var å la være å ta opptak i det heletatt.

En annen grunn til at jeg valgte å ikke ta opptak var av hensyn til elevene som skulle delta i studiet. Elevene som er en del av denne studien, hadde på tidspunktet jeg møtte dem akkurat begynt i 4.klasse og hatt en skolegang som er mye preget av Covid-19. I tillegg til dette hadde ikke elevene hatt studenter før. Elevene var derfor ikke vant til å ha andre lærere enn de som jobber på trinnet/skolen. På bakgrunn av dette ønsket jeg å ikke endre for mye på det de er vant med, og stille dem ovenfor et kamera som kan oppleves som både distraherende og

skummelt. Dette var derimot ikke hovedgrunnen til at jeg valgte å ikke bruke kamera, det var for å få en så virkelighetsnær situasjon som mulig, slik jeg har beskrevet over.

3.8 Etiske betraktninger

I all forskning som involverer barn er det spesielt viktig å tenke over de etiske overveielserne, dette er fordi barn og elever er spesielt sårbare eller utsatte grupper (Fossheim, Hølen & Ingierd, 2013, s. 7). Men det er også viktig å vite at observasjon er blant de mest dagligdagse måtene å samle inn informasjon på (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 50). Da observasjonen som fant sted i dette studiet ble foretatt innenfor klasserommets fire vegger og under tilnærmet vanlige tilstander, ser jeg det som etisk forsvarlig at observasjonen ble gjennomført. I tillegg er alle involverte godt beskyttet og ivaretatt i henhold til personopplysningsloven og er totalt anonymisert i datamaterialet og i denne studien, slik Postholm og Jacobsen (2018, s. 250) fremhever som sentralt.

Før datainnsamlingen startet ble det også sendt ut et skriv til foresatte med informasjon om prosjektet, hvor de kunne velge å gi eller ikke gi sitt samtykke til at deres barn å delta (Se vedlegg A). Her står det blant annet informert om at det eneste som er av relevant informasjon fra virkeligheten er elevenes alderstrinn.

Observasjonene som er gjort er dessuten avgrenset til elevenes matematiske forklaringer og begrunnelser, slik at all annen sensitiv data ikke ble notert og dermed vil ikke deltakerne i denne studien ville kunne stå i fare for å oppleves seg krenket. Alle deltakere er også informert om deres rett til å trekke seg fra prosjektet til enhver tid og dette vil i høyest grad gjennomføres om det er ønskelig. Elever som ikke ønsket å delta i studiet har heller ikke blitt notert ned i det gjeldende datamaterialet.

All dataen som er samlet inn er, slik tidligere nevnt, anonymisert og lagret på en ekstern passordbelagt minnepinne som til enhver tid er i besittelse av Ella M. K. Koteng, eller er låst bort. Etter oppgavens gjennomføring, innlevering og godkjenning vil all dataen på nevnte minnepinne slettes. Etter planen vil dette skje i løpet av Juni 2022. En annen viktig ting å poengtere er at dette masterprosjektet er godkjent i henhold til NSD (Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste) sine retningslinjer og godkjent av Høgskolen i Østfold.

Hensikten med observasjonene som er tatt og loggnotatene som er ført, er for å undersøke virkningen av en problemløsende matematikkundervisning med fokus på muntlige ferdigheter

og dets utvikling. Slik det er argumentert ovenfor vil jeg derfor konkludere med at denne observasjonspraksisen er etisk forsvarlig.

4.0 Resultat og Analyse

I det følgende kapittelet vil jeg først presentere studiens funn, for deretter å analysere disse i henhold til teorien som ble presentert i kapittel 2. Funnene som er samlet inn er innhentet fra datamaterialet; lærerens logg og mine observasjonsnotater. For å presentere funnene som vil være med å svare på *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* vil jeg videre kategorisere og presentere funnene i tre deler. I hvert av delkapitlene vil jeg først presentere funnene som kom frem under observasjonen av undervisningen, for deretter å analysere disse slik de fremstår. Deretter vil jeg presentere funn fra lærerens logg for undervisningsøkten det gjelder, for deretter å analysere disse. I del 1 vil derfor den første observasjonen bli presentert og analysert, for deretter å presenteres utdrag fra lærerens logg for undervisnings økt 1-3. Selve drøftingen av funnene og analysene vil forekomme i kap. 5.

4.1 Presentasjon av funn, Del 1

I de to neste underkapitlene 4.1.1 og 4.1.2 vil funnene fra den første observasjonen, samt lærerens loggnotater fra 1-3 time bli presentert og analysert. Disse funnene vil hver for seg være med på å svare på forskningsspørsmålene for studien, og samlet vil de være med på å danne grunnlaget for å svare på problemstillingen. Siden problemstillingen viser til visen til elevenes kvaliteter i muntlige ferdigheter, vil alle elevenes enkelte utsagn bli presentert i tabell 4, men de vil bli analysert som en helhetlig gruppe. Jeg vil også kort analysere bredden i elevenes utsagn, da dette vil være en viktig faktor å se på i forhold til elevenes samlede utvikling i muntlige ferdigheter. I kap. 4.1.2 vil lærerens mest relevante loggføringer bli presentert og analysert.

4.1.1 Observasjon 1

Nedenfor i tabell 4, er en oversikt over elevenes utsagn da de gjennomførte oppgave 1 (Se vedlegg B). Utsagnene står i kronologisk rekkefølge, og tabellen viser bare elevenes utsagn, ikke lærerens responser, selv da disse var til stede. Det er elevenes utsagn som er relevante for å besvare problemstillingen, og det er derfor det bare er disse som er trukket frem og vil

analyseres her. Elevenes utsagn er respons på lærerens spørsmål: Er det noen som har lyst til å dele hvordan de har tenkt?

Elev	Utsagn
Elev 3	Jeg delte dem opp i tre mengder og la til to.
Elev 11	Jeg telte en og en. Jeg bare tok og ringet rundt en og en. Jeg kom noen ganger ut av tellingen.
Elev 1	Jeg bare telte!
Elev 4	Jeg satte streker over de jeg har telt
Elev 8	Det er egentlig to svar på hvor mange prikker det er.
Elev 3	Jeg telte i kolonner nedover. Jeg så strekene inne i hodet.
Elev 2	Jeg telte to og to, også var det en igjen.
Elev 7	Teller man større tall går det forttere.
Elev 13	Dem jeg telte tok jeg strek på, jeg telte en og en.
Elev 12	Jeg gjorde det samme som elev 13, bare at jeg tok kryss.
Elev 2	Det går et skråmønster!
Elev 6	Jeg ser et menneske når jeg ser den på skrå
Elev 5	Jeg fant sånne fem terninger.
Elev 2	Det er fire terninger også!
Elev 4	Jeg har tatt sånn, jeg husker ikke hva det heter, men sånne ... *Gestikulerer rektangler med hendene*

Tabell 4 Presentasjon av elevenes utsagn. Observasjon 1.

Analyse av bredden i elevenes utsagn: En ting som er vært å merke er at i elevenes utsagn er de variasjonene det er på individuelle ferdighetsnivåer, men da problemstillingen setter lys på elevene som en helhet og vil analysen hovedsakelig fokusere på dette. Det vil derimot også være viktig å poengtere de kontrastene som finnes innad i elevenes uttalelser for å få et mer nyansert bilde av analysen og jeg vil derfor med noe om dette innenfor de videre analysene.

Utsagnene i tabellen er som nevnt presentert i den rekkefølgen elevene uttalte seg om sine tanker rundt hvordan de kom frem til svaret på oppgaven. Ved første øyekast er det en stor variasjon mellom utsagnene elevene kommer med. I det tredje utsagnet ser vi f.eks. at Elev 1 forklarer at hun bare telte prikkene og derfor kom frem til svaret, uten å utdype hvordan hun telte. I motsetning til dette kan vi se at i det første utsagnet, er elev 3 mer nøyaktig i forhold til hvordan hun kom frem til svaret, ved at hun forklarer at hun brukte ulike

grupperinger av tallene for å regne seg frem til svaret. Slik sett kan vi se at disse elevene ligger på forskjellige nivåer i forhold til grad av formidling av arbeidsprosess. Dette er bare et eksempel på hvordan vi kan se en bredde i elevenes utsagn på dette området.

Etter elev 12 sitt utsagn er det også et skifte i hvordan elevene uttaler seg. Dette kan ses da elevene går fra å uttale seg om hvordan de spesifikt telte, til å uttale seg om mønster de finner i oppgaven. Dette viser en bevissthet og refleksjon fra elevene sin side, da de viser at de både kan se og tolke oppgaven på flere ulike måter, men også at de ikke melder seg ut av samtalen når de har fått forklare sin måte. Fra begynnelsen av samtalen til slutten, finnes det derfor et tydelig skille fra ‘‘hva gjør jeg’’ til ‘‘hvordan kan jeg gjøre det på en annen måte?’’.

Kvalitet/ferdighet:	Observasjon 1
Forstå og vurdere	Nivå 2
Utforme	Nivå 2
Kommunisere	Nivå 2
Reflektere og vurdere	Nivå 1
Samlet nivå:	Nivå 2

Tabell 5 Analysevurdering av elevenes utsagn, observasjon 1.

Analyse av elevgruppen som helhet: Når vi ser på elevgruppens utsagn under ett vil jeg, basert på de kvalitetene innenfor muntlige ferdigheter som elevene viser, si at elevene stort sett ligger på nivå 2 innenfor alle ferdighetskategoriene i rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk, utenom i kategorien reflektere og vurdere, hvor elevene er vurdert til nivå 1. Grunnlaget for dette ligger i elevenes manglende argumentasjon i sine uttalelser og kan derfor ikke vurderes til nivå 2 innenfor dette ferdighetsområdet, da nivå 2 vektlegger den muntlige kvaliteten å argumentere. Det elevene derimot viser tydelig er at de er flinke til å forklare, uttrykke og begrunne sine meninger og tenkemåter, noe som viser gode muntlige ferdigheter innenfor disse kvalitetene.

Til tross for de mange varierte elevutsagnene er elevene vurdert til nivå 2 innenfor de øvrige ferdighetsområdene innenfor rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk. Elevene viser både klare kvaliteter innenfor å lytte etter relevant informasjon i samtale med andre, samtidig som de skiller mellom mening og fakta. Dette ser vi blant annet ved at elevene bygger på hverandres utsagn, f.eks. etter en elev tar opp mønster, begynner de andre å dele sine tanker om mønster i oppgaven da dette blir sett på som nyttig informasjon etter at der har fremmet sine fakta/fremgangsmåter. Det er på bakgrunn av dette tydelig at elevenes kvaliteter

innenfor muntlige ferdigheter ligger innenfor nivå 2 i ferdigheten/evnen forstå og vurdere på dette stadiet av forskningen.

På bakgrunn av elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter er elevene også vurdert til nivå 2 innenfor ferdighetsområdet utforme, da de tydelig bruker og varierer sitt verbalspråk i kombinasjon med andre ressurser som gestikulasjoner eller henvisning til tegning i sitt arbeid. Å bruke disse virkemidlene som en hjelp til å støtte sine muntlige ferdigheter er en sentral og god kvalitet som elevene viser. Det er derimot ikke en overvekt av å gjøre dette bevisst blant elevgruppen, og derfor er ikke elevene samlet vurdert høyere enn nivå 2. Dette er derimot en tolkning jeg har gjort, basert på mitt inntrykk av elevenes uttrykk.

I kommunikasjon er elevene også vurdert til nivå 2 da de tydelig følger opp medelevers innspill på en god måte, som også er en god kvalitet elevene viser og bruker på en god måte. Til tross for at elevene ikke stiller oppklarende og utdypende spørsmål, slik nivå 2 beskriver (se rammeverk s. 15), viser elevene en sterk kvalitet innenfor muntlige ferdigheter ved å utdype og videreføre sine medelevers utsagn på en oppklarende måte, og er på bakgrunn av dette vurdert til nivå 2 innenfor dette ferdighetsområdet. Grunnlaget for at elevene ikke er vurdert til nivå 3 innenfor dette ferdighetsområdet, ligger i beskrivelsen av kvalitetene som utgjør nivå 3; å aktivt bruke egne erfaringer i faglig arbeid og aktivt fremme egne meninger. Det er noen av elevene som viser og bruker disse kvalitetene aktivt, for eksempel Elev 2, men flertallet av de resterende elevene uttrykker en mening uten å bygge videre på den, eller forsvare den.

I forhold til begrepene resonnement og argumentasjon viser elevene samlet sett å beherske disse kvalitetene i noen grad. I forhold til resonnement, slik Lithner (2008) og Røsseland (2005) definerer dette begrepene, viser elevene gjennom sine utsagn at de har resonnert gjennom hva de har gjort og hvordan de har gjort det, samtidig som at de klarer å formidle dette på en god måte. Dette kan vi f.eks. se i elev 2 sitt første utsagn, hvor hun forklarer at jeg telte to og to, og så var det en igjen. Dette utsagnet viser at eleven vet hva hun har gjort, og hvordan hun har kommet frem til sitt svar. Slik resonnering derfor tidligere er definert, viser elevene gode kvaliteter innenfor å kunne resonnement.

Jevnt over viser elevene derimot lite kvaliteter innenfor argumentasjon på dette stadiet av forskningen. Bakgrunnen for dette er at det ikke finnes en tydelig evne til argumentasjon i elevenes utsagn, men heller en gjennomtenkt forklaring. På dette stadiet prøver ikke elevene å forsvare sine metoder eller å bevise dem, slik argumentasjon defineres i læreplanen

(Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Eventuelle grunner for dette vil bli sett nærmere på i kapittel 5.

Basert på elevenes nivåfordeling i forhold til de kvalitetene som er kommet frem innenfor muntlige ferdigheter så langt i observasjon 1, sammen med definisjonene av begrepene argumentasjon og resonnement, er elevene samlet sett vurdert til nivå 2 innenfor rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk.

4.1.2 Lærerlogg 1-3

Lærerens loggføringer for oppgave 1-3 viser generelt sett et stort fokus på det konkrete elevene gjorde og hvilke kvaliteter dette kan vise til. Sitatet nedenfor er et eksempel på dette.

Da jeg spurte om hvordan de regnet, var det noen som telter oppover, som 2,4, 6, eller 4,8, 12 og mens de sterkeste brukte ganging, og noen få skjønnte også at de måtte dele 20 på 4 for å finne antall piggsvin.

I tillegg til å fokusere på hva elevene gjorde, viser sitatet også indirekte til elevenes muntlige ferdigheter, da læreren beskriver elevenes strategibruk. Ved å beskrive elevenes strategibruk viser derfor læreren at elevene viser evne til å bruke sine muntlige ferdigheter til å formidle og kommunisere sine arbeidsprosesser til henne, noe som er sentrale kvaliteter å mestre og beherske.

Av sitatet kommer det også tydelig frem at læreren kom frem til disse strategimetodene ved å aktivt spørre elevene hvordan de hadde regnet. I tillegg til dette viser sitatet ovenfor viser ingen aktive refleksjoner over elevenes kvaliteter innenfor å argumentere eller resonnerer, basert på det som står skrevet. Det er derfor vanskelig å analysere sitatet ut ifra disse begrepene.

Øvrige sitater fra loggføringene mellom 1 og 3 oppgave vil ikke være til hjelp for å se på elevenes utvikling, og er derfor ikke bli tatt med i analysen.

4.2 Presentasjon av funn, Del 2

I dette delkapittelet vil funnene for observasjon 2 og lærerloggutdrag fra undervisnings økt 4-6 bli presentert og analysert på samme måte som i forrige kapittel. I undervisningsøkten som observasjonene baserer seg på, jobbet elevene i to grupper på 6 personer da det bare var 12 elever til stede denne dagen, slik det også ble presentert i kap. 3.5, men det var bare to elever

som uttalte seg på vegne av sine grupper. Oppgaven elevene utførte er oppgave 5, som ligger i vedlegg B.

4.2.1 Observasjon 2

Da elevene var ferdige med å løse oppgaven og samlet inne på klasserommet, var det først Elev 5 som kom med dette utsagnet på vegne av sin gruppe for å fortelle de andre elevene og læreren hvordan de som gruppe hadde tenkt under arbeidet med denne oppgaven: *Vi fant ut at det var 20, vi brukte skuespill.*

Etter dette spilte elevene ut skuespillet sitt for å vise sin prosess. De brukte ingen videre forklaringer mens de spilte ut hva de hadde tenkt, men elevene levde seg inn i oppgaven og kom med utsagn som: *Oi! Deg har jeg ikke hilst på før!* For så å rekke ut handa for å ta sin medelev i handa.

Da elevene var ferdige med å vise frem hva de hadde gjort var det den andre elevgruppens tur til å vise hvordan de hadde tenkt. Det viste seg at de også hadde valgt å bruke skuespill for å vise frem måten de hadde tenkt på. De sto derfor i en halvsirkel og håndhilste på hverandre mens de alle telte høyt fra 1 til 10. Deretter begynte de ulike gruppene å diskutere om svaret ble 10 eller 20. Slik det fremstår under:

Elev:	Utsagn:
Elev 5	Vi er to personer og det blir to håndhilsninger. Så det er 20!
Elev 3	Jo det blir 10! Dere har telt personene!
Elev 5	Det står håndtrykk, derfor er det to! fordi en hånd her og en hånd her <i>*viser sin egen hand og peker på medelev sin hand*</i> , da blir det to!
Elev 3	Dette her er to håndtrykk! <i>*Tar elev 1A i begge hendene og håndhilser*</i>

Tabell 6 Presentasjon av elevenes utsagn. Observasjon 2, økt 5.

I tabellen er det tydelig at den matematiske samtalen ikke dreide seg om selve metoden som ble brukt, men heller av tolkningen for ordet "håndtrykk". Dette kan vi se blant annet gjennom elevenes store uenighet i hva som var riktig og galt svar, i form av hva de definerte om "et håndtrykk". Hvis vi ser på det andre og tredje utsagnet i tabell 6, ser vi at elevene henger seg opp i håndtrykket og argumenterer for hvorfor deres løsning er korrekt. Det som ikke står i tabellen derimot er at elevene ble ikke enige om ett svar, men at de med hjelp av læreren til slutt ble enige om at dersom man anser ett håndtrykk mellom to mennesker som ett

håndtrykk ble svaret 10, og at dersom man anser et håndtrykk mellom to mennesker som to, at svaret ble 20. At elevene ikke kom til enighet om løsningen på oppgaven er et svært interessant funn som viser at elevenes kvaliteter innenfor argumentasjon er sterke innenfor denne oppgaven, da de viser tydelig tro og overbevisning om at deres løsning er riktig.

Til tross for at elevenes samtale ikke er preget av samtale om matematiske metoder, men heller ordvalget kan samtalen fortsatt analyseres ved bruk av rammeverket for muntlige ferdigheter, slik det er presentert i tabellen under.

Kvalitet/ferdighet:	Observasjon 2
Forstå og vurdere	Nivå 3
Utforme	Nivå 3
Kommunisere	Nivå 3
Reflektere og vurdere	Nivå 2
Samlet nivå:	Nivå 3

Tabell 7 Analysevurdering av elevenes utsagn, observasjon 2

Da elevene i denne oppgaven viser svært like kvaliteter innenfor rammeverket for muntlige ferdigheter og begrepene resonnement og argumentasjon, vil jeg i denne delen ikke gå inn på bredden i elevenes utsagn, da det er svært få eller ingen å kommentere på for denne oppgaven.

Analyse av elevgruppen som helhet: Da det bare er to elever som uttalte seg under denne oppgaven, vil det være vanskelig å analysere funnene for denne observasjonen i et helklasseperspektiv. Men siden elevene som ikke pratet så ut til å være enige, en antakelse jeg har gjort basert på at de ikke tok del i samtalen for å protestere eller støtte med egne utsagn, vil jeg likevel analysere uttalelsene basert på klassen som helhet.

Samlet sett kan vi på dette punktet i studien si at elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter ligger på nivå 3. Selv om det bare er to elever som uttrykker seg i oppsummeringen av denne oppgaven, representerer de hver sin elevgruppe og da det ikke kom noen motsigelser eller innspill fra de resterende elevene i gruppene trekker jeg konklusjonen om at elevene er enige i utsagnene som fremmes.

Slik det er vist i tabell 7, er elevene på dette stadiet vurdert til nivå 3 i alle kategorier, utenom kategorien reflektere og vurdere. Grunnen til at elevene er vurdert til nivå 2 i dette ferdighetsområdet er fordi deres utsagn viser kvaliteter innenfor å argumentere for sine egne meninger ved å bruke erfaringer, men elevene viser ikke evne til å ta ulike perspektiver da de

virker mer opphengt i å selv ha rett, enn å høre kritisk på hva den andre gruppen mener og hvorfor. Videre er elevene vurdert til nivå 3 innenfor ferdighetsområdet forstå og vurdere, da de viser kvaliteter til å tolke hverandres muntlige tekster, som inneholder konkurrerende og argumenterende informasjon. I tillegg viser elevene at de klarer å skille mellom informerende og argumenterende informasjon til en viss grad, selv om det de selv ytrer stort sett er argumenterende. Dette er gode kvaliteter som elevene aktivt fremmer i sin uttalelse.

Elevgruppen er også vurdert til nivå 3 innenfor ferdighetsområdet utforme, da elevene tydelig bruker sitt verbalspråk og ressurser (i hverandre og skuespillet deres) bevisst og med hensikt. Også i ferdighetsområde kommunisere er elevene vurdert til nivå 3 da de viser gode muntlige ferdigheter ved å bygge videre på sine medelevers innspill, samt fremhever sine meninger aktivt. Som gruppe støtter de seg også på hverandre og hjelper sine respektive grupper nonverbalt med å argumentere ved å fysisk vise hva de mener er ett og to håndtrykk. Selv om dette ikke er kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter, er det kvaliteter som er med på å støtte hverandres muntlige ferdigheter, noe som både er sentralt og viktig.

Basert på de funnene som kommer frem på dette punktet i forskningsprosessen vil jeg også fremheve at begge gruppene viser gode kvaliteter innenfor både argumentasjon og resonnement. Om dette skyldes oppgaven i seg selv eller hva elevene legger i definisjonen av ordet "håndtrykk" er uklart basert på de uttalelsene som kommer frem. Det som derimot er klart er at elevenes engasjement i hva de definerer som "ett håndtrykk" er den utløsende faktoren. Begge gruppene viser sterk uenighet i hva de mener er ett håndtrykk, og derfor viser elevene tydelige kvaliteter innenfor både resonnement og argumentasjon. De viser tydelig at de har tenkt gjennom sine begrunnelser og argumenterer for den via både ord og handling. Med dette som grunnlag vil jeg derfor på dette stadiet av forskningen si at elevene har kvaliteter i muntlige ferdigheter som samlet sett ligger på nivå 3 innenfor kriteriene til rammeverket for muntlige ferdigheter. Med dette som bakgrunn viser elevene i stor grad utvikling av resonnement og er derfor vurdert opp til et samlet nivå 3, til tross av at ferdighetsområdet reflektere og vurdere er vurdert til nivå 2.

4.2.2 Lærerlogg 4-6

Hvis vi nå ser på loggnotatene fra undervisnings økt 4-6, viser de generelt sett viser et stort fokus på ord og begreper og betydningen dette har for elevenes løsning av oppgavene. I likhet med observasjonsnotatene fra observasjonen til oppgave 5 (kap. 4.2.1), kommenterte også

læreren elevenes sterke fokus og mangel på forståelse for ulike begreper som oppgavene inneholdt. Et eksempel på dette ser vi i dette utdraget fra loggen etter oppgave 6:

Etter en stund der alle tenkte, men ellers satt litt passive, fant jeg ut at de ikke skjønte hva antrekk var.

I dette sitatet er det ikke forklart hvordan læreren fant ut at elevene hadde vanskeligheter med begrepet "antrekk", og det er derfor vanskelig å si om dette er noe hun fant ut av basert på samtale med elevene, eller om hun fant ut av det ved å trekke konklusjonene basert på hvordan hun så at elevene arbeidet med oppgaven, uten å prate. Å analysere denne loggføringen basert på elevenes muntlige ferdigheter vil derfor ikke gjøres i større grad enn det som allerede er trukket frem.

Basert på både loggnotatene mine og lærerens logginlegg for oppgave 4-6, er det som nevnt et tydelig fokus på begreper og hvor mye dette har å si for forståelsen til elevene, og hva de får til å prestere basert på oppgavens begreper. Dette er noe læreren også trakk frem i loggen på en mer generell basis, da det med begreper var noe som gikk igjen i flere oppgaver. Et annet eksempel på dette kan vi se i sitatet under:

Det med begreper er så viktig, og det stopper opp. De stopper opp på småting de lurere på, de ser ikke helheten.

Sitatet ovenfor som omtaler den generelle bruken av begreper, kan indirekte ha innvirkning på elevenes progresjon i oppgaveløsningen, da de henger seg opp i småting, slik læreren beskriver i loggen. Men sitatet viser også at elevene til en viss grad klarer å bruke sine muntlige ferdigheter til å kommunisere hva som er vanskelig eller hva som gjør at de stopper opp, noe som i seg selv er en god kvalitet.

Avslutningsvis viser ikke sitatene som er hentet ut fra lærerens logg fra undervisnings økt 4-6 refleksjoner rundt elevenes kvaliteter innenfor argumentasjon og resonnement, basert på de sitatene som er trukket frem. Det er derfor vanskelig å analysere sitatene ut ifra disse kvalitetene. De resterende loggføringene viser heller ikke dette, og er ikke med på å tilføye noe til analysen om elevers kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter. De resterende loggføringene for undervisnings økt 4-6 vil derfor ikke bli trukket frem i den videre analysen da disse ikke er til hjelp i analysen.

4.3 Presentasjon av funn, Del 3

I dette siste delkapittelet vil analysen av den siste observasjonen og de siste loggføringene fra oppgave 7-9 bli presentert på samme måte som i de foregående kapitlene. Under lærerens loggføringer vil det også være fokus på utdrag som representerer hele prosessen elevene har hatt. I arbeidet med oppgave 10 jobbet elevene i par, og en elev pratet derfor på vegne av seg selv og en annen elev da de samarbeidet om å komme frem til svaret, slik det er beskrevet i kap. 3.5. Oppgaven elevene utførte er oppgave 10, som ligger i vedlegg B.

4.3.1 Observasjon 3

Under er de utsagnene som elevene kom med under delingen av hvordan de hadde tenkt. Når det blir referert til hva elevene gjør (ved hjelp av *...*) viser det til at elevene enten peker eller tegner på tavlen, hvor det befinner seg to bokser, en som representerer enere og en som representerer tiere.

Elev:	Utsagn:
Elev 2	<i>*Står ved tavla*</i> Det første vi kom til var å ta tre i der <i>*tegner i tier boksen*</i> og tre inne der <i>*tegner i ener boksen*</i> så det blir 33. Og så kom vi frem til 60, vi tok 6 i den <i>*tegner i tier boksen*</i> og ingen i den <i>*peker på ener boksen*</i> .
Elev 5	Vi tenkte egentlig på den samme måten, også tok vi en der <i>*peker på tier boksen*</i> og fem der <i>*Peker på ener boksen*</i> og det ble 15. Og så har vi en der <i>*Peker på enerboksen*</i> og fem der <i>*Peker på tier boksen*</i> , og da fant vi ut at det ble 51.
Elev 6	<i>*Tegner to klosser i tier boksen og fire klosser i ener boksen*</i> Den første vi fikk var det, 24. Og så tok vi <i>*tegner fire klosser i tier boksen og to klosser i ener boksen*</i> 42.
Elev 3	Vi tegnet opp disse her <i>*Peker på stolpene*</i> også tegnet vi 6 klosser der <i>*peker på stolpen som representerer enere*</i> , og da fant vi ut av 6, Vi fant egentlig alle tallene sånn.
Elev 3	På enerne er det 0 1 2 3 4 5 6. <i>*Peker på tallrekken på tavlen hvor det står 60, 51, 42, 33, 24, 15, 06*</i>
Elev 7	Jeg så 10 ganger 6!

Elev 3	Tierne går nedover! 6 5 4 3 2 1 0. Dette var den enkleste hvis man skjønner den!
--------	--

Tabell 8 Presentasjon av elevenes utsagn. Observasjon 3, økt 9.

Analyse av bredden i elevenes utsagn: I den siste undervisningsøkten kan vi se at elevenes utsagn også her varierer i bredden av hvordan elevene bruker sine muntlige ferdigheter. Vi kan f.eks. se en forskjell mellom elev 6 som tegner hva de har gjort for så i si det med ord, mens elev 3 gjør tilnærmet det samme, bare at hun også poengterer tallmønstre som finnes i de ulike svarene elevene kom frem til. Utenom denne variasjonen/bredden mellom elevenes utsagn, presenterer elevene sine metoder og tanker på tilnærmet lik måte. I tabell 9 vises oversikten for analysen av elevenes utsagn, samlet sett.

Kvalitet/ferdighet:	Observasjon 3
Forstå og vurdere	Nivå 2
Utforme	Nivå 3
Kommunisere	Nivå 2
Reflektere og vurdere	Nivå 2
Samlet nivå:	Nivå 2/3

Tabell 9 Analysevurdering av elevenes utsagn, observasjon 3.

Analyse av elevgruppen som helhet: Til tross for den lille bredden man kan se i elevenes utsagn, er elevene generelt sett ganske like i sine uttalelser og derfor også kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter. På bakgrunn av dette er elevene derfor stort sett vurdert til nivå 2 innenfor alle ferdighetsområdene i rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk, utenom i ferdighetsområdet utforming. I dette området er elevene vurdert til nivå 3 da de gjennom sine uttalelser viser gode kvaliteter i muntlige ferdigheter ved at de tydelig bruker både sitt verbalspråk, men også andre virkemidler på en bevisst og hensiktsmessig måte. Dette kan vi se basert på at elevene aktivt bruker tegning på tavlen for å vise hvordan de har tenkt, noe som aktivt er med på å støtte elevenes utsagn og dermed også muntlige ferdigheter. Grunnlaget for at elevene ikke er vurdert til nivå 4 innenfor dette ferdighetsområdet er fordi de ikke viser kvaliteter innenfor å tilpasse sitt verbalspråk til situasjonen. Denne avgjørelsen er basert på elevenes uttalelser, da de på en mer hensiktsmessig måte kunne ha tilpasset sitt språk i forhold til matematikken de brukte. F.eks. kan vi se at flere av elevene bruker frasene “puttet en der” som er en veldig hverdagslig måte å forklare sine matematiske handlinger.

Hadde elevene variert språkbruken sin fra hverandres uttalelser, ville de derfor blitt vurdert til nivå 4 innenfor utforming da de ville vist tydeligere kvaliteter innenfor variert språkbruk.

Utenom dette er elevene som nevnt vurdert til nivå 2 innenfor de resterende ferdighetsområdene, da de viser gode kvaliteter til å både lytter etter relevant informasjon, samtidig som de skiller mellom fakta (tallfakta) og meninger (jeg ser ...) (forstå og vurdere), følger opp de andre elevenes innspill på en utdypende måte (kommunisere), og beskriver faglige evner, samt argumenterer for sine arbeidsmetoder (reflektere og vurdere). I forhold til elevenes uttalelser ser vi også at elevene er tydelige på sine gjøremåter, og viser derfor tydelige kvaliteter i å argumentere for sine løsninger. Ved å bruke tegning og konkret peke og si ' ' vi puttet den der og da ble det ... ' ' type uttalelser, viser elevene kvaliteter innenfor både å reflektere over sine arbeidsprosesser og argumentere for hvordan de har valgt å løse oppgaven.

Elevenes samlede ferdighetsnivå og kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter ved gjennomføringen av denne oppgaven vurderes derfor til et sted mellom nivå 2 og 3, i forhold til de vurderingene som er tatt av elevenes uttalelser, basert på rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk og begrepene argumentasjon og resonnement.

4.3.2 Lærerlogg 7-9

Lærerens siste loggføringer for undervisningsøktene 7-9 er generelt sett preget av elevenes prestasjon gjennom de ulike undervisningsøktene, og deres individuelle forskjeller og utviklinger. Loggføringene er også stort sett preget av elevenes utvikling i forhold til å lese oppgaven bedre, hvordan de angriper oppgavene fortere og at de har lært flere strategier for å komme frem til ulike svar. Alle disse refleksjonene er gode å ta med seg videre og viser ulike kvaliteter elevene har tilegnet seg, men er ikke med på å svare på problemstillingen for forskningsprosjektet som er *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?*

Det var derimot noen loggføringer som vil være med på å besvare problemstillingen, og disse fremmer lærerens syn på elevenes progresjon i arbeidet med oppgavene med fokus på deres evne og utvikling av kvaliteter i muntlige ferdigheter. Dette kommer spesielt godt frem i dette utdraget:

Jeg synes de blir flinkere å sette ord på hva de gjør. Noen ganger gjør man ting uten å skjønne hva de driver med, med å sette ord på ting er viktig i matte. [...]. Jeg synes de

er mye flinkere til å forklare hva de gjør og hvorfor nå, enn da vi startet. Det er jo ikke alle som er like trent på å sette sammen ord så det blir forståelig, men alle prøver jo og det er det viktigste.

Dette sitatet viser en tydelig refleksjon over elevenes utvikling av kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter, og da spesielt evnene til å sette ord på det de tenker og forklare hva de har gjort og hva de gjør, for andre. Det som også kommer frem i dette sitatet er variasjonen i gruppen, hvor læreren trekker frem at det kanskje ikke er alle som er like trent i å sette sammen ord, men at alle prøver.

I et annet utdrag fremmer læreren sine tanker om elevenes nåværende ståsted i forhold til det å jobbe med muntlighet i matematikken.

De ser nok verdien med å diskutere matte, at det er litt morsomt og at man kan få ideer og lære av hverandre.

Ut fra dette utdraget ser vi indirekte en referanse til elevenes bruk av muntlige ferdigheter, da læreren kommenterer at elevene ser at de kan få ideer og lære noe av hverandre. Dette er aktiviteter som elevene oppnår gjennom å bruke sine muntlige ferdigheter til å kommunisere sine metoder, tanker og vansker på. Det vi kan hente ut ifra dette er at læreren opplever at elevene er flinkere til å kommunisere med hverandre, og gjennom dette oppnår læring på et høyere nivå enn det de gjorde da forskningsprosjektet begynte. Altså at de har utviklet kvaliteten på sin kommunikasjon, i samtale med andre.

Det disse sitatene og de øvrige loggføringene derimot ikke viser er om læreren har lagt merke til en endring spesifikt i elevenes evne til å resonnerer eller argumentere. Da dette er manglende vil ikke disse begrepene være en del av analysen for disse loggføringene. Hva dette har å si for utfallet av forskningen, vil bli adressert i neste kapittel; Diskusjon.

5.0 Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg diskutere funnene som ble presentert i kap. 4 opp mot ulike årsaker som kan ha hatt noe å si for utfallet av forskningsprosessen. Først vil jeg se på funnene knyttet til observasjonene, ulike årsaker til funnenes opphav og diskutere om det er en utvikling av elevenes kvaliteter i muntlige ferdigheter fra første observasjon til siste, basert på funnene som er presentert. Deretter vil jeg diskutere fordelene og ulempene ved å analysere og se på hele klassens kvaliteter i muntlige ferdigheter under ett, og hva dette kan ha å si for funnene

som er kommet frem. Videre vil jeg se på studiens oppgaver og hvilken påvirkning disse har hatt for funnene. I kap. 5.2 vil jeg se på lærerloggens rolle i studien, og drøfte funnene i loggen opp mot funnene i observasjonene. Avslutningsvis vil jeg i 5.3 oppsummere funnenes helhetlige rolle og se på hvilke begrensninger de samlede funnene eventuelt har medført. I denne delen vil også forskningsspørsmålene bli besvart for å oppsummere funnene, før selve problemstillingen besvart i neste delkapittel.

Å se på disse punktene vil være sentralt for å kunne besvare forskningsspørsmålene og til slutt problemstillingen for studien; *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?*

5.1 Diskusjon av observasjonene

Gjennom analysen av de ulike observasjonene har vi sett at det både er variasjoner i elevenes uttalelser og derfor også kvaliteter på individuelt nivå, men basert på analysen har vi også sett at det er en utvikling. I tabell 10, kan vi se de samlede resultatene for analysen av observasjonene som ble gjennomført. Her kan vi se at elevene ved observasjon nr.1 samlet sett lå på nivå 2 innenfor rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk, mens de i observasjon nr. 3 lå mellom nivå 2 og 3. Derfor kan vi si at ja det har skjedd en utvikling fra første til siste oppgave, den er ikke så stor, men den er til stede.

Kvalitet/ferdighet:	Observasjon 1	Observasjon 2	Observasjon 3
Forstå og vurdere	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 2
Utforme	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 3
Kommunisere	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 2
Reflektere og vurdere	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 2
Samlet nivå:	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 2/3

Tabell 10 Elevenes samlede resultat av analyse for observasjon 1-3

Gjennom de tre observasjonene ser vi ikke bare en utvikling på det samlede nivået, men også innenfor de ulike ferdighetsområdenivåene. Vi kan f.eks. se en tydelig og vedvarende endring i elevenes kvaliteter/ferdigheter innenfor kategorien reflektere og vurdere, da denne har gått fra nivå 1, til å ligge på nivå 2. Det samme gjelder kategorien utforme, som har gått fra nivå 2 til å ligge stabilt på nivå 3. Det vi derimot også kan se er en endring i kategoriene forstå og vurdere, og kommunisere som begge har begynt på nivå 2, økt til nivå 3 i den andre

observasjonen for deretter å ‘falle’ tilbake til nivå 2 i den tredje observasjonen. Det kan være flere ulike grunner for at dette kan ha skjedd.

En av grunnene til at dette kan ha skjedd er *oppgavenes utforming*. Etter endt datainnsamling, har jeg innsett at selv om alle oppgavene legger opp for muligheten til å diskutere og argumentere, er det ikke nødvendigvis slik at det er en åpenbar ting å gjøre, og derfor ble det ikke nødvendigvis gjennomført. Spesielt hvis elevene fra før ikke har øvelse i å argumentere og by på sine tanker og muligheter, eller ikke tør å fremme sine tanker til sine medelever er det ikke rart at dette ikke fant sted i undervisningen. Når oppgavene ikke spesifikt ber elevene om å gjøre disse tingene, er det derfor ikke rart at det ikke skjer. Med tanke på veiledningen jeg hadde utarbeidet i tillegg til oppgavene, var rammene for oppgavene i tillegg veldig fastsatt, så det at læreren ikke la opp til tydeligere diskusjoner står på min kappe i forhold til at det var jeg som utarbeidet rammene.

I tillegg til dette så kan *oppgavenes struktur* ha noe å si for resultatet. Selv om ikke oppgavene spesifikt legger opp til f.eks. argumentasjon eller resonnement, har jeg i ettertid også lurt på om det at oppgavene er så forskjellige også kan ha noe å si for resultatet. F.eks. er oppgave 1 en ren tenkeoppgave hvor elevene skal jobbe selvstendig og i utgangspunktet ikke skal bruke penn og papir, eller andre virkemidler enn hoderegning, mens oppgave 5 åpner opp for gruppearbeid hvor elevene kan bruke hverandre som resurser, i tillegg til penn og papir eller digitale hjelpemidler om det er ønskelig. Oppgave nr. 10 er også en oppgave som er veldig visuell og praktisk, hvor elevene kan bruke flere konkrete for å komme frem til svaret. Oppgavene er derfor svært ulike i utforming og struktur, og dette kan ha innvirkning på hvordan elevene løser dem, i tillegg til at det kan ha innvirkning på hvilke kvaliteter elevene har mulighet til å vise frem. Det er nå tydelig at elevene f.eks. ikke har mulighet til å vise frem bruk av digitale resurser i oppgave 1, men når man skal vurdere elevenes prestasjoner/uttalelser i forhold til rammeverket for grunnleggende ferdigheter, så står dette som et krav uansett for å ligge på nivå 2 innenfor ferdighetsområdet utforme.

I tillegg til oppgavenes utforming og struktur, kan elevenes tidligere erfaringer ha noe å si for utfallet av observasjonene. Slik det kom frem i kap. 4.3.2, har ikke elevene mye erfaring med problemløsende oppgaver. Elevene virker heller ikke til å være vant med å snakke matte da de bruker hverdagslig språk og ikke matematiske begreper eller argumenter, til tross for at de fleste av elevene er aktive i samtale med lærer. Dette er derimot bare en tanke og antakelse, basert på funnene i oppgaven, og loggføringene til læreren. Når elevene ikke er vant til å arbeide med problemløsende oppgaver og jobbe uten å ha en fast arbeidsmetode, er det mulig

at elevene blir mer forvirret av hvordan de skal løse oppgaven, og på bakgrunn av denne forvirringen ikke klarer å vise frem sine kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter. Hvis elevene derimot hadde hatt mer erfaring med slike oppgaver, kunne funnene i sin helhet sett annerledes ut.

Til tross for disse mulige årsakene til hvorfor utviklingen av elevenes muntlige ferdigheter er som de er, kan man fortsatt se at det er en utvikling i elevenes utsagn, rammeverksbegrensninger eller ei. Uansett om man tenker at dette har med oppgavene i seg selv å gjøre eller ei, kan vi se en utvikling hos elevene selv. Vi kan tydelig se en utvikling eller i det minste en endring hos enkelte av elevenes utsagn hvis vi først ser på dem som individer. Å se på en enkelt elevs utvikling er ikke med på å svare på problemstillingen i seg selv, men vil være med på å vise muligheten elevene generelt har til å vise utvikling undervis i forskningsprosessen. På bakgrunn av dette vil jeg derfor sette søkelys på en elevs utvikling, som et eksempel på elevgruppens mulighet for utvikling av kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter. I løpet av de tre observasjonene som er gjennomført, er elev 3 den eneste eleven som har uttalt seg, og vil derfor bli brukt som eksempel videre. I observasjon 1 kan vi se at elev 3 går fra å fortelle hva hun har tenkt i observasjon 1, til å argumentere og prøve å bevise sin metode ved hjelp av en medelev i observasjon 2, til å se flere ulike mønster som er med på å hjelpe eleven å se sammenhenger i observasjon 3. I observasjon 1 (hvor man også ser mye etter mønster) lot elev 3 være å uttale seg noe mer enn å forklare hva hun hadde gjort, for så å fortelle om en mønsterstrategi. På veien mot observasjon 3 og oppgave 10, har elev 3 ytret flere mulige mønsterløsninger og ser sammenhengen mønsteret har for matematikken. Denne eller tilnærmende utvikling kan det være flere elever i elevgruppen som har hatt uten at det har kommet like godt frem i datamaterialet som er samlet inn. Men det beviser muligheten for at utvikling hos elevene kan finne sted, og er derfor viktig å trekke frem.

Avslutningsvis i dette delkapittelet kan vi nå svare på spørsmålet: Er det en synlig utvikling gjennom observasjonene, og hva kan grunnene til dette være? Det enkle svaret er ja det er en synlig utvikling, men hva som er grunnene kan være så mye forskjellig, slik vi har sett ovenfor. En faktor som så vidt er vært innpå er hvordan det å se på elevene som en samlet gruppe, har å si for funnene i denne studien. Dette er derfor tematikken for neste delkapittel.

5.1.1 Elevenes samlede vurdering av kvaliteter

Til sammen for dette forskningsprosjektet var det 13 ulike elever som uttalte seg i arbeid med problemløsende oppgaver av totalt 15 deltakere. Antallet elever som har uttalt seg fra observasjon til observasjon har variert stort. Under første observasjon ser vi at det er totalt 11 antall elever som uttalte seg, i kontrast til observasjon 2 hvor 2 elever uttalte seg. Til slutt i observasjon 3 uttalte 5 elever seg ut av totalt 6 par med elever. Hva som er grunnlaget for dette kan ha med oppgavene å gjøre. Men hva har dette å si for funnene for dette forskningsprosjektet?

Under den første observasjonen jobbet elevene alene. At det derfor er flere uttalelser fra denne gangen er derfor ikke så rart. Under andre observasjon var det bare to grupper som elevene arbeidet i. Det faktum at det bare var en elev som pratet på vegne av hver sin gruppe (gruppene inneholdt begge 6 elever hver) er derimot merkverdig. Hvis vi også tenker oss til den diskusjonen og uenigheten som gruppene hadde seg imellom angående løsningen for oppgaven, er det mer merkverdig at ingen av de resterende gruppemedlemmene tok del i diskusjonen som fant sted. Hvorfor de ikke gjorde dette er uklart, men siden elevene ikke protesterte eller sa noe på den diskusjonen som ble holdt, kan jeg ikke gjøre annet enn å trekke konklusjonen ved at elevene var enige med den eleven som uttalte seg på vegne av gruppen og dermed ikke følte de trengte å bidra i samtalen.

Under den tredje observasjon jobbet elevene i par, og det var totalt 6 grupper. Basert på antallet elever som uttalte seg, er det en elev per elevpar som sa noe, utenom en gruppe hvor ingen uttalte seg. Hvorfor det bare var en elev per elevpar som snakket for sin gruppe sine løsninger, er ikke lett å vite. Men siden elevene jobbet sammen i grupper kan det tenkes at elevene ble enige om hvem som skulle fortelle om deres gruppes fremgangsmåter, før elevene fikk muligheten til å presentere. Dette er i såfall noe elevene har blitt enige om i arbeidsprosessen, og derfor noe jeg og læreren ikke dirkete har fått med oss. Dette vil derfor bare være en antagelse basert på observasjonene og loggnotatene som utgjør datamaterialet.

Fordi det er så forskjellig antall elever som uttaler seg for hver observasjon, er det i utgangspunktet svært vanskelig å si om de samlede nivåene er representative for klassen som helhet eller ikke. Hvis vi tar observasjon 2 som utgangspunkt, der to elever utalte seg på vegne av sine grupper (hver gruppe inneholdt 6 elever, totalt 12 elever utførte derfor oppgaven), kan analysen av utsagnene ses på to forskjellige måter.

En måte å tolke analysen på er som en helhetlig god representasjon for hele klassen. Dette på bakgrunn av at elevene uttalte seg på vegne av sine grupper, og ikke ble sagt imot når de fremmet sine uttalelser. Det at de andre elevene på de ulike gruppene ikke sa imot det som ble sagt og argumentert viser bare at klassen er enige i uttalelsene og derfor vil analysen av de to elevenes utsagn bli sett på som god representasjon for klassen som helhet. En annen måte å se dette eksempel på er at to elever uttaler seg på vegne av hele klassen ikke er en god representasjon for klassen som helhet. Dette perspektivet viser at selv om ikke de andre elevene sa noe for å bidra i samtalen, er det ikke nødvendigvis at de følte de hadde plass til å delta, eller visste hvordan de skulle delta i samtalen. Dette er med på å begrense antallet kvaliteter som kunne kommet frem i analysen, og som ville vært til hjelp for å få et mer nyansert bilde av klassens kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter som helhet.

Å se på klassen som helhet har i seg selv vist seg å være vanskelig av flere grunner enn bare antallet elever som uttaler seg per observasjon. For det første har det vært svært vanskelig å analysere en rekke elever med forskjellige utgangspunkt som en hel enhet. Slik jeg også har vært litt innom tidligere er det vanskelig å se klassen som helhet da elevene har forskjellige utgangspunkt. Dette kommer også frem i loggføringene til læreren, som ble trekket frem i kap. 4.3.2. hvor hun poengterer at det ikke er alle som har like trent i å sette sammen ord slik at det blir forståelig. Dette viser direkte til elevenes forskjellige utgangspunkt, og sammenlikningen av elevene er derfor vanskelig og kan gi et unyansert bilde av kvalitetene som egentlig forekommer i studien. Samtidig vil sammenlikningen av elevene fortsatt vise en utvikling i noen grad da tallene tydelig viser at elevene gjennomsnittlig viser bedre kvaliteter innenfor de ulike ferdighetsområdene, slik vi har sett i kapittel 4.

For det andre har det vært vanskelig å bruke rammeverket for muntlige ferdigheter da det enten er veldig forskjellige kriterier for å ligge på de ulike nivåene, eller veldig like kriterier, som gjør at det er vanskelig å nyansere hvor elevene egentlig ligger. Rammeverket er også designet for å kunne brukes til å lage kompetansemål for hele grunnskolen (1. klasse t.o.m. 3 VGS) og inneholder derfor nivåer som både skal vise et bredt spektrum av ferdigheter og kvaliteter, men skal også være generell nok til å kunne bruke den innenfor alle års trinn. På bakgrunn av dette er beskrivelsen av de ulike nivåene korte og til tider svært spesifikke eller diffuse og er derfor vanskelige å ta i bruk. Det har ved flere anledninger vært spørsmål om elevgruppen ligger i nivå 1 eller 2 innenfor et ferdighetsområde fordi forskjellen på nivåene ligger i beskrivelsen av en ferdighet som elevene ikke har mulighet til å oppfylle, som f.eks. bruk av digitale ferdigheter. For å nå nivå 2 under Utforme, skal elevene kombinere

verbalspråk med digitale eller andre ressurser. Når elevene ikke har hatt muligheten til å bruke digitale ressurser (som f.eks. i oppgave 1) vil det derfor være vanskelig å vurdere elevene innenfor disse evnene da de som nevnt ikke har hatt muligheten. I tillegg kan de ulike nivåene inneholde helt forskjellige kvaliteter, som gjør at nivåene kan miste hensikten. F.eks. vil man i nivå 2 innenfor ferdighetsområdet forstå og vurdere vise at man kan lytte etter relevant informasjon, mens i nivå 3 kan tolke muntlige tekster med konkurrerende informasjon. Forskjellen mellom disse to nivåene er her stor i kontrast til forskjellen mellom nivå 2 og 3 innenfor ferdighetsområdet utforme. Under nivå 2 her kan eleven variere verbalspråket og bruke digitale eller andre ressurser, mens i nivå 3 viser man at man har kvaliteter til å bruke verbalspråket og andre ressurser bevisst. Forskjellen mellom disse nivåene er derfor likere, og derfor lettere å ta i bruk fordi de viser flere nyanser enn i ferdighetsområdet forstå og vurdere. Dette er bare ett av flere eksempler på forskjeller som finnes innad i rammeverket, som du kan finne i kap. 2.1.1. Under analysen av funnene for studien har det derfor vært vanskelig å bruke rammeverket da forskjellene mellom både ferdighetsområdene og nyansene innenfor nivåene her er varierende.

En annen ting som har vært vanskelig med å bruke rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk, er gjennom å se klassen som helhet. Dette er ikke bare fordi det er variert hvor mange elever som uttaler seg, men også fordi det er til tider har vært stor variasjon i kvaliteten på det elevene uttaler. På den ene siden ville det vært feil å analysere elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter basert på en liten uttalelse, men på den andre siden er det også feil å analysere elever med helt forskjellige utgangspunkt og kvaliteter som en gruppe. Men som studien til Kraummheuers (2007) viser, er det mulig å analysere enkle utsagn. Hans studie inneholder derimot flere enkle utsagn av elevene, og dette er med på å gjøre det lettere å analysere elevutsagnene. Om metoden Kraummheuers (2007) bruker, hadde vært optimal i denne studien er derfor usikkert. Hvis man derimot skulle analysert og sammenliknet elevenes individuelle kvaliteter opp mot elevgruppen som helhet ville det kunne gitt et mer detaljert svar på hvilke kvaliteter den enkelte eleven innehar og utvikler og slik sett sammenliknet dette med resultatet for å få et mer nyansert bilde av funnene som er kommet frem. Dette krever en mer omfattende studie med flere observasjoner og flere elevutsagn å bruke som utgangspunkt, slik som i Kraummheuers (2007) studie. I tillegg ville det å vurdere en elev basert på en kort uttalelse være feil, da det ikke er representativt for elevens samlede kvaliteter og evner. Elevens uttalelse kunne vært helt tilfeldig, og uten noe å sammenlikne

med, ville det derfor ikke vært representativt å analysere en elevs kvaliteter på et lite utsagn alene.

Avslutningsvis vil jeg derfor si at det generelt sett gjennom analysen var vanskelig å sette elevenes samlede uttalelser til ett nivå. Både fordi elevene hadde forskjellige utgangspunkt, noe som gjorde det vanskelig å vurdere elevene til ett nivå, men også fordi det har vært svært variert hvor mange som har uttalt seg, i tillegg til at rammeverket ikke er det enkleste å bruke, etter min erfaring.

5.1.2 Oppgaven som ikke ble gjennomført

Slik det også er adressert i kap. 3.5.1 var den en oppgave som ikke kunne gjennomføres på grunn av materialemangel. Jeg vil derfor også kort gå inn på hva eller hvor mye dette har å si for utfallet av datainnsamlingen, selv om det også er kort adressert tidligere.

På grunn av den manglende oppgaven ble det til sammen gjennomført 9 oppgaver, noe som har medført at det er 10% mindre oppgaver som er gjennomført, enn den originale planen. På en side medførte dette at tiden mellom observasjonene ble kortere. Dette vil si at det var tre oppgaver mellom alle observasjonene, og at dette gjør det lettere å se på elevenes utvikling basert på første, midterste og siste gang, fordi det faktisk var første midterste og siste gang. Originalt ville det vært 4 oppgaver mellom observasjon nr. 2 og nr. 3, noe som hadde gjort at elevene i utgangspunktet ville hatt en oppgave mer å arbeide med for å forbedre og vise frem sine eventuelt utviklede kvaliteter på, enn det vi endte opp med. Om denne oppgaven har noe å si for utfallet av resultatene er vanskelig å si noe om. Dette er fordi at den oppgaven som ikke ble gjennomført, slik det er poengtert i 3.5.1 ikke var oppgaven som i utgangspunktet skulle observeres uansett. Gjennomføringen av den manglende oppgaven gjør det derfor vanskelig å vite om utfallet for den siste oppgaven hadde vært annerledes, dersom den ville blitt gjennomført. Hadde den blitt gjennomført hadde elevene muligens hatt litt mer trening i å bruke og utvikle sine muntlige ferdigheter, men dette er ikke noe som vi kan være sikre på. Om dette igjen hadde hatt noe å si for den siste observasjonen er tvilsomt. I så fall ville det vært som påpekt, fordi elevene fikk 10% mer trening i problemløsende oppgaver, og på den måten hadde hatt et litt bedre utgangspunkt for å utvikle sine muntlige ferdigheter.

På en annen side hadde det vært svært interessant å se om dette hadde gitt et annet utfall, da oppgaven som ikke ble gjennomført i høy grad krevde at elevene brukte kvaliteter som og resonnerer over hva de gjør og i hvilken rekkefølge de gjør dette for å komme til svaret på

oppgaven. I tillegg til dette ville det å forklare den prosessen de ville vært igjennom med oppgaven, vært med på å hjelpe elevene fremover i sin argumenterende prosess. Dette er derimot ikke sikkert, og svaret på dette vil vi heller ikke finne ut av i denne studien. Skulle noen gjennomføre dette forskningsprosjektet med en eller flere klasser, ville det derimot vært interessant å se på forskjellen mellom gjennomføringen av de 9 oppgavene som er gjennomført her, i motsetning til de 10 som originalt var planlagt.

5.2 Diskusjon av lærerens loggføringer

Ut ifra analysen av lærerens loggnotater, finner jeg flere ulike komponenter som er verdt å ta opp til diskusjon. For eksempel kan vi se en gjennomgående trend i at refleksjoner over elevenes evne til og kvaliteter rundt det å resonnerer og argumentere er fraværende. Det er ingen utdrag eller loggføringer som direkte viser til om elevene har en utvikling eller tar i bruk resonnering eller argumentasjon i arbeidet med oppgavene som utgjør dette forskningsprosjektet. Dette kan være av flere ulike årsaker.

En årsak kan være at oppgavene ikke direkte legger opp til resonnering eller argumentasjon, og resultatet av dette er de fraværende mulighetene til å bruke og utvikle kvalitetene hos elevene slik jeg har vært innom før. I utgangspunktet er oppgavene valgt ut og tilpasset slik at elevene skal kunne bruke disse ferdighetene når de løser oppgavene, men da dette ikke er en tydelig del av oppgavene er det ikke rart elevene ikke bruker disse elementene i arbeidet med oppgavene, eller at læreren ikke legger opp til det på grunn av de strenge rammene.

En annen grunn til at læreren opplever at elevene ikke tar i bruk argumentasjon eller resonnering i sine forklaringer, kan ligge i det faktum at elevene ikke har spesiell erfaring med å bruke dette i sitt arbeid enda og derfor er disse kvalitetene fraværende. Slik vi ser at læreren kommenterer i loggens første utdrag fra kap. 4.3.2, er det ikke alle elevene som er like trent i å sette sammen ord slik at det blir forståelig. Dette kan være en direkte årsak til at elevene ikke bruker argumentasjon og resonnement, fordi de ikke er trent i det enda i tillegg til at oppgavene ikke direkte hjelper til. Det som derimot kommer frem i det samme utdraget fra lærerens logg fra kap. 4.3.2, er at alle elevene prøver og at de nå (etter 9 undervisningsøkter) er flinkere til å forklare hva de gjør og hva de har tenkt. Dette er en god start på arbeidet mot elevenes utvikling av resonnement og argumentasjon. Så selv om at funnene i loggen viser at læreren ikke direkte observerer, eller vertfall rekker å notere ned

elevenes utvikling innenfor disse kvalitetene innenfor muntlige ferdigheter, viser de at læreren observerer en utvikling mot resonnering og argumentasjon.

En tredje grunn til hvorfor lærerens loggnotater ikke viser elevenes evne eller utvikling av kvalitetene resonnement og argumentasjon, kan ligge i at læreren ikke fikk notert ned alle hendelser hvor dette har tatt plass. Det er mye som skjer i en undervisningstime og mye som blir sagt, så det er naturlig at en lærer ikke vil kunne plukke opp alt som blir sagt og huske dette til etter undervisningen.

Et siste funn jeg ønsker å trekke frem i sammenheng med lærerens loggføringer er det funnet at disse føringene i utgangspunktet ikke var til spesielt stor hjelp i å besvare problemstillingen for studien. Grunnlaget for at disse loggføringene ikke var til stor hjelp er fordi de ikke inneholder informasjon som vil være med å besvare problemstillingen. Loggføringene er, slik det også er presentert i kap. 3.2.2, basert på tre veiledende spørsmål som hadde som hensikt å samle informasjon som ville være med på å besvare problemstillingen, men dette var dessverre ikke det som kom frem av føringene. Slik vi har sett i analysen er det innen loggføringer som tar opp tematikken rundt elevenes kvaliteter innenfor resonnement eller argumentasjon, og de loggføringene som er trukket frem er til mer indirekte hjelp for forskningen.

På bakgrunn av dette funnet, er derfor observasjonsnotatene av størst betydning for å svare på problemstillingen *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker.*

5.3 Diskusjon av funnene som helhet

Totalt sett er som nevnt observasjonsnettene av størst betydning for å svare på problemstillingen, men de loggutdragene som er trukket frem i analysen vil fortsatt være til hjelp i å svare på forskningsspørsmål 2. I denne avsluttende delen av diskusjonskapittelet vil jeg videre derfor se på funnene i sin helhet for å svare på forskningsspørsmålene for studien.

Aller først vil jeg se nærmere på funnene som kan kobles til Forskningsspørsmål 1. Det lyder som følgende: Hvilke kvaliteter kan identifiseres i elevenes muntlige ferdigheter i matematikk? Funnene i studien som kan knyttes opp til dette forskningsspørsmålet er de som ble presentert i kap. 5.1. som omhandler observasjonsnotatene jeg har tatt. Basert på analysen og drøftingen som er funnene sted viser funnene at kvaliteten resonnement er til stede hos elevene i den grad at de viser refleksjon over sin egen arbeidsprosess gjennom bruk av sine

muntlige ferdigheter. Kvaliteten argumentasjon, slik det er definert i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2019), er også identifisert hos elevene til noen grad, da elevene til tider er solide på å argumentere for sine egne meninger. Basert på definisjonene av begrepene, har elevene enda utviklingspotensial innenfor disse ferdighetene, men de har et godt utgangspunkt på nåværende tidspunkt.

Andre kvaliteter som også kan identifiseres hos elevene, basert på beskrivelsen av de ulike nivåene innenfor rammeverket for muntlige ferdigheter, er bruk av verbalspråk og ulike resurser (som hverandre) i løsningen av oppgavene de fikk presentert (ferdighetsområde utforme). Det er også identifisert kvaliteter innenfor lytting og det å kunne skille mellom meninger og fakta, samt det å videreutvikle sine medelevers innspill under løsningen av en oppgave (ferdighetsområde forstå og vurdere, og kommunisere).

For å svare på forskningsspørsmål 1, viser derfor funnene at kvaliteter som bruk av verbalspråk, ressursbruk, lytting, forståelse, og samarbeid, samt resonnement og argumentasjon er kvaliteter som er identifisert hos elevene innenfor muntlige ferdigheter.

For å svare på forskningsspørsmål 2, som lyder som følgende: Hvordan beskriver læreren at elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter i arbeid med problemløsningsoppgaver utvikler seg? Viser funnene som tidligere nevnt at læreren i studien ikke har notert ned noen beskrivelser om det kan identifiseres resonnement eller argumentasjon hos elevene. Det som derimot kommer frem er en utvikling i forhold til å forklare hva de har gjort og hvorfor de har gjort det. Dette fremmer læreren tydelig i sitt utdrag, som ble presentert på s. 44. En annen kvalitet som læreren beskriver at elevene har er at de kan lære av hverandre, ved å snakke matte og at de selv kanskje ser verdien i dette, slik det kom frem på s. 45. Et funn som også ble en gjenganger var elevenes fokus på begreper, og hvordan dette kunne være et hinder for dem. I lærerens loggføringer har det kommet frem at enkelte begreper har vært med på å sette en stopper for elevenes oppgaveløsningsprosess da de stopper opp og er usikre på hva begrepene betyr. Andre loggføringer har også vist at enkelte begreper setter elevene fast, som f.eks. ved gjennomføringen av oppgave 5, der elevene ble helt opphengt i hva ‘et håndtrykk’ er. Samlet sett kan vi derfor se at funnene i lærerens loggføringer viser at hun identifiserer kvaliteter innenfor elevenes muntlige ferdigheter.

Funnene som nå er presentert og oppsummert viser at det er en kontrast mellom funnene i observasjonsnotatene og loggnotatene da loggnotatene inneholder manglende informasjon. Men de viser begge også at elevene utvikler seg innenfor ulike områder som muntlige

ferdigheter, ved at de blir flinkere i å forklare hva de har gjort, og hvorfor når de løser ulike matematikkoppgaver. Funnene viser også at elevene har en utvikling i argumentasjon og resonnement, med dette baseres bare på observasjonsnotatene.

At lærerloggføringene skulle være til lite hjelp i analysen av funnene, er det funnet som medfører mest begrensninger for å kunne besvare problemstillingen til studien. Dette betyr derimot ikke at funnene ikke kan være med på å besvare den, bare at det er et mer begrenset datamateriale som danner utgangspunktet for resultatet.

6.0 Konklusjon og videre implikasjoner

Til tross for utfordringene som oppsto ved å ta i bruk rammeverket for muntlige ferdigheter for å analysere elevenes utsagn under ett, har jeg kommet frem til en konklusjon for forskningsprosjektet. Som et svar på problemstillingen *Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker?* viser funnene til sammen at elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter utvikles i noen grad over en periode på fire uker. De kvalitetene innenfor muntlige ferdigheter som har utviklet seg mest, basert på kvalitetene beskrevet i rammeverket for muntlige ferdigheter i matematikk og begrepene argumentasjon og resonnement, er ferdighetsområde utforme. Elevene viser gode kvaliteter innenfor dette ferdighetsområdet, spesielt i forhold til bruk av verbalspråk, både i form av argumentasjon, ressursbruk, videreutvikling av innspill og forklaring av egen arbeidsprosess. Funnene viser også at elevene har hatt en ‘’tilbake utvikling’’ innenfor to av ferdighetsområdene i rammeverket for muntlige ferdigheter, men da dette kan skyldes oppgavens utforming er det uklart om det virkelig er en tilbake utvikling. Det som derimot er tydelig er at gjennom en periode på fire uker, har elevene gjennomført 9 problemløsningsoppgaver og utviklet sine muntlige ferdigheter.

Mitt mål med denne masterstudien har vært å åpne en dør for å utforske mer om elevers utvikling av forklaringsevner i matematikk ved hyppig arbeid med f.eks. problemløsningsoppgaver. Etter at jeg nå har gjennomført min studie er det noen momenter jeg ønsker å trekke frem som kunne vært interessante å se på i senere forskning. F.eks. ville det vært veldig interessant å se hvordan funnen for prosjekter hadde utformet seg ved å bruke flere klasser, eller ved å forske på eldre elever. Dette er punkter som vil være med på å gjøre studien mer generaliserbar og samtidig være med på å skape et rom for andre eller dypere funn hvor elevene har mer erfaring med å f.eks. argumentere.

Et annet moment som ville vært spennende å se på som et resultat av denne forskningen hadde vært om læreren selv fikk velge oppgaver, og om dette hadde hatt noe å si for resultatet. Samtidig ville det vært interessant å se på forskningen fra et rent tekstanalytisk perspektiv, altså ved å bare se på lærerens loggnotater, for å finne ut av hva læreren alene opplever som elevenes utvikling, og hvordan hun klarer å fremme dette skriftlig. Dette er bare noen tanker jeg har gjort meg angående videre forskning på feltet, og jeg håper min studie har bidratt som en samtalestarter for forskere, lærere og lærerstudenter der ute, om hvor viktig den oppsummerende samtalen i matematikklasse rommet er.

Baser på de funnene som er kommet frem i denne studien, mener jeg at min studie vil være en viktig bidragsyter til det matematiske feltet. Grunnlaget for dette er at resultatene vil kunne hjelpe til å åpne opp for andre studier som fokuserer på elevenes utvikling av kvaliteter i deres muntlige ferdigheter som kan utvikles i arbeid med problemløsende oppgaver. Den vil også være med på å sette søkelys på mangelen av forskning på elevenes kvaliteter innenfor muntlige ferdigheter, og forhåpentligvis åpne en dør for mer forskning på temaet da jeg som student opplever at dette er en mangel i forskningsfeltet innenfor matematikkdiridaktikk.

7.0 Referanser

- Bjørndal, C. R. (2017). *Det vurderende øyet* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Brøyn, T. (2013). Nye læreplaner i matematikk. *Bedre skole* 2013(1). s. 24-25.
<https://www.utdanningsnytt.no/files/2019/08/22/Bedre%20Skole%201%202013.pdf>
- Boaler, J. (2009). *The elephant in the classroom. Helping children learn and love maths*. Souvenir Press.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets*. Jossey Bass.
- Dale, E. L. (1998). *Læring og utvikling - i lek og undervisning*. I Bårten, I. (Red.) Vygotsky i pedagogikken (s. 43-73). Cappelen Akademisk Forlag AS.
- DragonBox (u.å.). *DragonBox Skole*. Hentet fra <https://www.dragonbox.no/skole>.
- Enge, O. & Valenta, A. (2011). Argumentasjon og regnestrategier. *Tangenten* 2011(4). s. 27-32
https://www.matematikkcenteret.no/sites/default/files/attachments/resource/Enge_Valenta_Argumentasjon_og_regnestrategier.pdf
- Fossheim, H., Hølen, J. & Ingierd, H. (2013). *Forord*. I Fossheim, H., Hølen, J. & Ingierd, H. (Red.). Barn i forskning – Ethiske dimensjoner. De Nasjonale forskningsetiske komiteene. Hentet fra <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/barn-i-forskning-web.pdf>
- Hinna, K. R. C., Reinert, A., R. & Gustavsen, T., S. (2016). QED 5-10 Matematikk for grunnskolelærerutdanningen. Bind 1. Cappelen Damm Akademisk.
- Johnsen-Høines, M. (2006). *Begynneropplæringen: Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning* (2. utg., 4. oppl.). Caspar forlag.
- Johnsen-Høines, M. & Ragnes, T. E. (2012). *Å endre matematikkundervisningen – et risikoforetak*. I Johnsen-Høines, M. & Alrø, H. (Red.). Læringssamtalen i matematikkfagets praksis - Bok I. Caspar, s. 93-106.
- Kaddoura, M. (2013). Think Pair Share: A teaching Learning Strategy to Enhance Students' Critical Thinking. *Educational Research Quarterly*. 36(4), s. 3-24.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1061947.pdf>
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale. Hvordan strukturere og led gode, matematiske diskusjoner*. Cappelen Damm Akademisk.

- Klaveness, E., Karlsen, L. & Kverndokken, K. (2019). *Del II*. I Klaveness, E., Karlsen, L. & Kverndokken, K. (Red.). 101 Grep for å aktivisere elever i matematikk – matematikkdiraktikk i teori og praksis. Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D., Stadler, M., Kvam, O. V., Thorsheim, F., Mestad, I., Lie, J., Jensen, R., & Tangen, J. (2021). ARGUMENT-modellen for samfunnsrelatert utforskende læring i realfagene. 5. Retrieved 24.09.2021, fra <https://argument.uib.no/modellen/>
- Kunnskapsdepartementet (2019, 15. November). Læreplan i matematikk (MAT01-05). Fastsett som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob>
- Kvaliteter (2022). I Det norske akademis ordbok. Hentet 23. Februar, 2022 fra <https://naob.no/ordbok/kvalitet>
- Lecomte, S. & Suhr, S. (Mai, 2021). Argumentasjon i matematikk: En kvalitativ studie om elevers argumentasjon på 10. trinn [Masteroppgave]. UiT Norges arktiske universitet.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 67, s. 255-276. DOI: 10.1007/s10649-007-9104-2
- Maugesten, M., & Nordbakke, M. (2019). Å identifisere dybdelæring i en undersøkende matematikkoppgave på ungdomstrinnet. I Klaveness, E., Karlsen, L. & Kverndokken, K. (Red.). 101 Grep for å aktivisere elever i matematikk – matematikkdiraktikk i teori og praksis. Fagbokforlaget.
- Matematikksenteret. (2022A, 23. Februar). *Om Mattelist*. Mattelist.no. <https://mattelist.no/artikkel/om-mattelist>
- Matematikksenteret. (2022B, 23. Februar). *Om matematikk.org*. Matematikk.org <https://www.matematikk.org/side.html?tid=121303>
- Midtsand, M. W. (Våren, 2018). «Jeg vet hvorfor, men jeg synes det er så vanskelig å forklare» - En empirisk studie av hva som kjennetegner 6-7 åringens språk i samtale om matematikk [Masteroppgave]. NTNU.
- Nesdal, L. S. K. (Våren, 2018). Sosiomatematiske normer og betydningen av lærerens spørsmål. [Masteroppgave]. OsloMet Storbyuniversitet.

- Nordbakke, M. (2015). *Grunnleggende ferdigheter i matematikk*. I Skovholt, K. (red.) Innføring i grunnleggende ferdigheter (s.88 – 125). Cappelen Damm Akademisk.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2019). *Læreren med forskerblikk*. Cappelen Damm Akademisk.
- Røsseland, M. (2005). Hva er matematisk kompetanse? *Tangenten* 2005(1). s. 12-18
https://beta.matematikkssenteret.no/sites/default/files/attachments/page/rosseland_1_2005.pdf
- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics*. I D. Grouws (Red.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 334-370). MacMillan.
- Spencer, M., Fuchs, L. S. & Fuchs, D. (2020). Language-related longitudinal predictors og arithmetics word problem solving: A structural equation modeling approach. *Contemporary Educational Psychology* 60(2020). s. 1-16.
- Storø, L. & Sørvig, S. (Våren, 2016). *Muntlige ferdigheter i skolen – et skudd som trenger vann for å spire Et kvalitativt studie om begrepets forståelse i forskning og praksis* [Masteroppgave]. Norges arktiske universitet
- St.meld. nr. 28 (2015-2016). *Fag – fordypning – Forståelse*. Det kongelige kunnskapsdepartement.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>
- St.meld. nr. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Det kongelige utdannings- og forskningsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/988cdb018ac24eb0a0cf95943e6cdb61/no/pdfs/stm200320040030000dddpdfs.pdf>
- Svenkerud, S. (2013). <<Ikke stå slapp som en potet>> - elevsynspunkter på opplæring i muntlige ferdigheter. *Acta Didactica Norge*. 2013(7) Nr. 1 Art. 2. s. 1-16.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Rammeverk for muntlige ferdigheter*. Hentet fra
<https://www.udir.no/globalassets/filer/laring-trivsel/arbeid-med-lareplaner/matriser-rammeverk-grunnleggende-ferdigheter2017.pdf>

Utdanningsdirektoratet (2019, 18. November). Hva er grunnleggende ferdigheter?

Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-grunnleggende-ferdigheter/>

Wæge, K. (2019). *Samtaler i matematikk*. I Klaveness, E., Karlsen, L. & Kverndokken, K. (Red.).

101 Grep for å aktivisere elever i matematikk – matematikkdiraktikk i teori og praksis.

Fagbokforlaget.

Wæge, K. & Nosrati, M. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*.

<https://utdanningsforskning.no/artikler/2015/sentrale-kjennetegn-pa-god-laring-og-undervisning-i-matematikk/>

8.0 Vedlegg

Vedlegg A

Vil du delta i forskningsprosjektet

“Utvikling av elevers forklaringsevne i arbeid med problemløsende matematikk”?

Dette er et spørsmål til deg som kontaktlærer om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å utforske elevers muntlige utvikling under arbeid med problemløsende matematikkoppgaver. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva din deltakelse vil innebære for mitt prosjekt.

Formål

Formålet med forskningen er å undersøke hvordan elevers forklaringsevner forandrer seg i arbeid med problemløsende matematikk. Dataene som samles inn vil ha en viktig rolle i min masteroppgave da den vil være med på å svare på problemstillingen *“Hvilke kvaliteter i muntlige ferdigheter kan utvikles hos elever på 4.trinn, i arbeid med problemløsende oppgaver over en periode på fire uker”*. I forskningen skal jeg som lærerstudent observere dine elever i tre av ti vanlige skoletimer med problemløsning som tema. Problemløsning står svært sentralt i den nye læreplanen for grunnskolen og er derfor svært viktig å undersøke. Forskningsprosjektet har som formål å undersøke om elevene utvikler sin måte å forklare for resten av klassen hva de har tenkt etter å ha jobbet med ulike problemløsningsoppgaver.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Ansvarlige for prosjektet er Høgskolen i Østfold, fakultetet for lærerutdanning og språk ved grunnskolelærerstudent Ella Madelen K. Koteng.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Tidligere har jeg vært i praksis på _____ og er derfor kjent med skolen. På bakgrunn av dette har jeg veldig lyst til å gjennomføre forskningen på denne skolen. Du som kontaktlærer får denne forespørselen sammen med de foresatte i _____ på 4.trinn.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i dette prosjektet, innebærer det at du og din klasse vil bli observert av meg i tre undervisningsøkter jeg konstruerer og du som kontaktlærer utfører. Underveis i disse undervisningsøktene vil det bli tatt observasjonsnotater av hvordan elevene uttrykker seg når de forklarer hva de har tenkt. I tillegg til mine notater vil du også skrive en egen logg

hvor du reflekterer over elevenes progresjon under de ti undervisningsøktene. Disse observasjonene og loggnotatene vil være med på å danne grunnlaget for min masteroppgave.

Elevene vil også delta i en 20 minutters klassesamtale om deltakelsen i prosjektet etter undervisningsøktene er gjennomført. Under denne samtalen ønsker jeg å vite mer om hva elevene synes om å jobbe med problemløsende oppgaver.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å la ditt barn delta, kan han/hun når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for ditt barn hvis du ikke vil at han/hun skal delta eller senere velger å trekke seg.

Innsamlingen av data vil skje i undervisningen, men hvis ditt barn ikke ønsker å delta/trekker sitt samtykke vil ikke observasjoner gjort av han/henne noteres ned eller brukes som informasjon i masteroppgaven. Uansett om ditt barn er med i prosjektet eller ikke vil han/hun få godt utbytte av undervisningen som gis.

Personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker ditt barn sine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om ditt barn til formålene som er informert om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det vil kun være Ella Madelen K. Koteng (Masterstudenten ansvarlig for prosjektet), Monica Nordbakke (Veileder på masteroppgaven) og (Klassens kontaktlærer) som har tilgang til de anonymiserte dataene som er samlet inn. Dataene blir anonymisert av Ella Madelen K. Koteng og lagres på en passordbelagt minnepinne. Ditt barn og skolen de går på vil ikke kunne gjenkjennes når oppgaven er ferdig skrevet. Det vil kun være klassetrinn som er relevant informasjon som vil kunne gjenkjennes i oppgaven.

Hva skjer med opplysningene når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres underveis i prosjektet og alt vil bli fullstendig slettet når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er juni 2022.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om ditt barn?

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Østfold har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Ella Madelen K. Koteng, matematikkmasterstudent ved Fakultetet for lærerutdanninger og språk ved Høgskolen i Østfold, tlf. 46944379

Monica Nordbakke ved fakultetet for lærerutdanninger og språk ved Høgskolen i Østfold, tlf. 69608322

Vårt personvernombud: Martin Gautestad Jakobsen, martin.g.jakobsen@hiof.no, tlf.

[+47 696 08 009](tel:+4769608009) eller [+47 928 65 818](tel:+4792865818)

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Jeg ønsker svar på samtykke så fort som mulig.

Med vennlig hilsen

Monica Nordbakke
(Veileder)

Ella Koteng
(Masterstudent)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet ***Utvikling av resonnement i arbeid med utforskende matematikk***, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til at mitt/mine barn

_____ deltar i forskningsprosjektet

Jeg samtykker til at mitt/mine barns opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av foresatt, dato)

Vedlegg B

Oppgaver med veiledning:

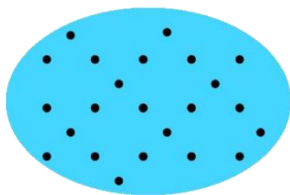
Utgangspunktet for undervisningen/veiledende samtale under undervisningen vil være samtaletrekkene til Kazemi og Hintz (2019). Følg de så langt det lar seg gjøre i samtale med elevene når de utfører oppgavene.

Samtaletrekk (Kazemi og Hintz, 2019)

- Gjenta: (så du sier at...)
- Repetere: (Kan du gjenta hva han sa, med dine egne ord?)
- Resonnere: (Er du enig eller uenig, og hvorfor?), (Hvorfor gir det mening?)
- Tilføy: (Har noen noe de vil føye til?)
- Tenketid: (Ta den tiden du trenger)
- Snu og snakk: (Snu deg og snakk med sidemannen din)
- Endre: (Har noen av dere forandret tenkningen deres?), (Ønsker dere å endre tenkningen deres?)

Oppgave 1:

Hvordan teller vi?



Spørsmål: Hvor mange prikker er det her? Hvordan telte du dem? Kan du telle dem på en annen måte? Er det noen som tenkte likt?

Oppgave hentet fra: <https://www.mattelist.no/152>

Oppgave 2:

Dyreskolen



Dropp svaralternativer her.

Spørsmål: Hva vet vi? Hvor begynner vi? Hvor mange bein har en hakkespett? Hvor mange bein har et rådyr?

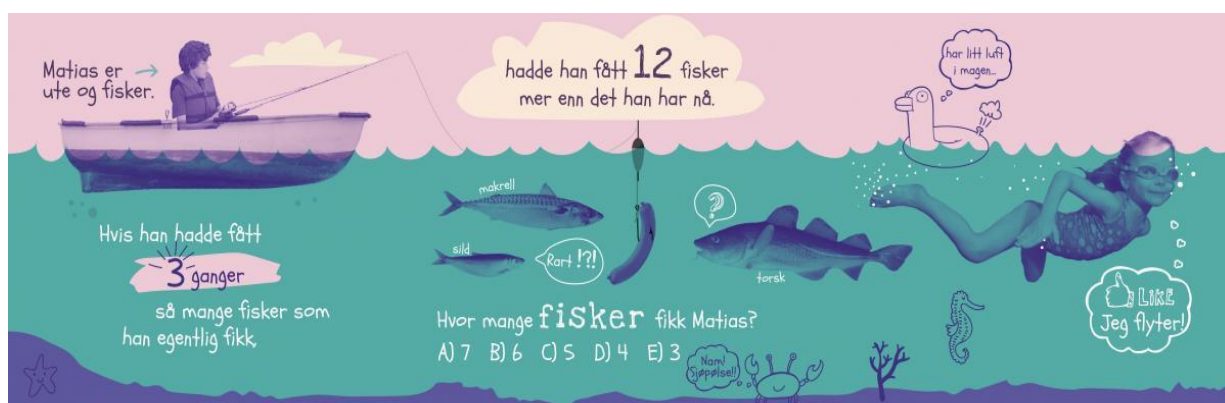
Utfordring: Hva hvis det var 5 rådyr på dyreskolen, hvor mange bein er det til sammen da? Hvor mange pinnsvin hadde det gått på dyreskolen om ugla telte 60 bein?

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva vet vi fra før? Hva er det vi prøver å finne ut av? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er hentet fra: <https://www.mattelist.no/388>

Oppgave 3:

Matias på fisketur



Dropp svaralternativer her.

Spørsmål: Hva vet vi? Hvor begynner vi? (Hjelper bildet eller ikke, på hvilken måte)

Spørsmål til å utfordre: Hva hvis Matias hadde hatt 16 fisk i stedet for 12 når man ganger med 3? Hvor mange fisk hadde Matias hatt da?

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva vet vi fra før? Hva er det vi prøver å finne ut av? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er hentet fra: <https://www.mattelist.no/271>

Oppgave 4:

Lena på tur



Behold svaralternativene.

Spørsmål: Hva vet vi? Hvor begynner vi? (Hjelper bildet?)

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva vet vi fra før? Hva er det vi prøver å finne ut av? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er hentet fra: <https://www.mattelist.no/272>

Oppgave 5:

5 venner

Kari får besøk av fem venner. Vennene kjenner ikke hverandre. De håndhilser på hverandre. Hvor mange håndtrykk må til før alle har håndhilst?

Spørsmål for å utfordre: Hva hvis Kari får besøk av 6 venner? Eller 7 venner? Finnes det en sammenheng?

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva vet vi fra før? Hva er det vi prøver å finne ut av? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er hentet fra: <https://www.matematikk.org/tekstnott.html?tid=189946#>

Oppgave 6:

Antrekks problemer

Hvis du har to ulike bukser og tre ulike gensere. Hvor mange antrekk kan du lage?

Spørsmål for å utfordre: Hvor mange antrekk kan du lage hvis du har tre bukser og tre gensere? Hva hvis du har 4 gensere? Eller 5 gensere og 4 bukser? Kan du se noen sammenheng?

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva vet vi fra før? Hva er det vi prøver å finne ut av? Hvordan kan vi finne svaret? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er utformet selv, men inspirert av:

Oppgave 7:

35 siffer

I et blad som begynner på side 1, er det brukt 35 sifre for å nummerere sidene.

Hvor mange sider er det i bladet?

Spørsmål: Hva er et siffer? Hva er et tall?

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva har vi funnet ut så langt? Hva er det vi prøver å finne ut av? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er hentet fra: <https://www.matematikk.org/tekstnott.html?tid=218112#>

Oppgave 8:

Et bord for 4H

I restauranten Kvadrat er det bare kvadratiske bord der det er plass til en person langs en side av bordet. Når det er flere mennesker som spiser sammen, setter servitørene flere bord sammen. I kveld skal hele 4H spise på restaurant kvadrat.

Hvor mange bord må servitørene sette sammen for at alle i 4H skal få plass? (4H refererer til klassen som gjør oppgaven)

Spørsmål: Hva er et kvadrat? Hvor mange sider har ett kvadrat? Hvor mange kan derfor sitte rundt ett kvadratisk bord? (4) Hva skjer når vi setter sammen bord?

Hvis elevene sitter fast: Hva vet vi fra før? Kan vi illustrere problemet?

For å utfordre: Hva hvis hele 4 trinn skulle spist sammen, hvor mange bord hadde vi trengt da? Hva hvis alle lærerne skulle spise med dere også? Vil dette endre noe?

Løs gjerne oppgaven i par, for så å løse den som en hel klasse etter at alle har fått fortalt hvordan de har tenkt. (Vise hvordan det vil bli med bordene i virkeligheten ved å bruke pultene til elevene)

Oppgaven er utformet selv, men inspirert av:

<https://www.matematikk.org/tekstnott.html?tid=190027#>

Oppgave 9:

Måle vann

Ved hjelp av et 3-liters spann og et 5-liters spann skal du måle opp 4 liter vann. Spannene er ikke graderte, og du har ubegrensede mengder vann.

Hvordan vil du måle opp 4 liter vann med disse spannene? Hvor mange ganger må du helle over vann for å få 4 liter?

Utfordring: Kan du illustrere det dere nettopp gjorde? Tegn det ned i matte boka di.

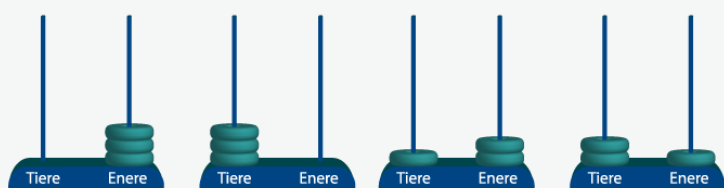
Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Kan dere illustrere spørsmålet? Det er lov å prøve og feile!

Oppgaven er hentet fra: <https://www.matematikk.org/tekstnott.html?tid=105165#>

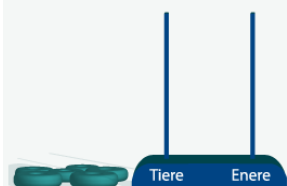
Oppgave 10:

Seks perler

Hvis du setter tre perler på ei tier/ener-kuleramme kan du lage tallene 3, 30, 12 eller 21.



Undersøk hvilke tall du kan lage dersom du har seks perler.



Kan du finne alle mulighetene du kan bruke seks perler på?

Hvordan vet du at du har funnet alle mulighetene?

Spørsmål: Hva er forskjellen mellom de to pinnene? Hva vil enere og tiere bety? Hvor får vi tallene 3, 30, 12 og 21 fra? Må vi bruke alle perlene? Hvilke tall kan vi lage hvis vi ikke bruker alle perlene?

Utfordring: Hva hvis du har 9 perler?

Hvis elevene sitter fast: Hva har dere tenkt så langt? Hva vet vi fra før? Hva er det vi prøver å finne ut av? Hvordan kan vi finne svaret? Kan dere illustrere spørsmålet?

Oppgaven er hentet fra: <https://www.mattelist.no/554>

Vedlegg C

Vurdering NSD

Referansenummer: 402134

Prosjekttittel: Datainnsamling til masteravhandling i matematikk

Behandlingsansvarlig institusjon: Høgskolen i Østfold / Avdeling for lærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat): Monica Nordbakke, monica.nordbakke@hiof.no, tlf: 69608322

Type prosjekt: Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student: Ella Koteng, emkoteng@hiof.no, tlf: 46944379

Prosjektperiode: 25.10.2021 - 31.05.2022

Vurdering (1)

26.10.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 26.10.2021 med vedlegg. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.05.2022

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte og deres foresatte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-enderinger-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos NSD: Olav Rosness, rådgiver.