

MASTEROPPGAVE

Emnekode: SPD5003

Navn: Riina Maria Kähkönen

Bruk av konkretiseringsmaterieill i matematikkens begynneropplæring

Dato: 31.08.2020

Totalt antall sider: 101

Forord

Denne studien har vært det avsluttende prosjektet i master i tilpasset opplæring, med fordypning i matematikdidaktikk ved Nord universitet. Det har vært en tidkrevende, men en lærerik prosess. Denne studien har gitt meg en unik mulighet til å fordype meg i emnet jeg brenner for, og all den kunnskapen studien har gitt meg tar jeg med meg videre til min framtidige yrkesutøvelse.

Det har kommet mange uforventede utfordringer i veien. Det har vært alt fra sykdommer til internasjonal epidemi som medførte til at hele landet ble stengt, inkludert skolene, men med fantastisk støtte fra de rundt meg har jeg endelig kommet i mål.

Dermed vil jeg først gi en stor takk til veilederen min, Bente Forsbakk. Du har bidratt med inspirasjon og konstruktiv veiledning som har vært tilpasset meg. Du hjalp meg til å tenke på nye måter og støttet meg gjennom hele prosessen.

Videre vil jeg takke informantene mine, som tok meg godt imot og delte sin kunnskap med meg. Uten dem hadde ikke denne forskningen vært mulig.

Til slutt vil jeg rekke en takk til Daniel, familien min, vennene mine og kollegaene mine. Med deres støtte, oppmuntring og gode råd har jeg klart å holde humøret oppe!

Riina Maria Kähkönen

Mosjøen, august 2020

Sammendrag

Forskningen viser at elever som skal begynne på mellomtrinnet viser i både nasjonale og internasjonale undersøkelser svake ferdigheter innen de fire regneartene. I høsten 2020 blir den nye læreplanen, LK2020, tatt i bruk. Den skal legge til rette for arbeidsmetoder der eleven lærer å benytte seg av forskjellige måter å utforske og skape på gjennom sansing og tenkning, estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter. Med bakgrunn i dette har formålet med denne studien vært å få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring.

Utfra det arbeidet jeg med følgende problemstilling: ***Hvordan bruker matematikklærerne på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring?***

For å gi retning i studien har jeg spisset problemstillingen i to forskningsspørsmål:

- 1) Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse?
- 2) Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene?

Jeg har vært opptatt av kvaliteter i det aktuelle forskningsfeltet og en kvalitativ tilnærming ville kunne hjelpe meg å finne svar på min problemstilling. I datainnsamling benyttet jeg meg av en kombinasjon av observasjon og intervju. Slik fikk jeg muligheten til å komme nærmest mulig forskningsfeltet mitt, i tillegg til at jeg fikk høre informantenes egen beskrivelse av deres erfaringer og opplevelser. Utvalget i studien ble valgt ut ved et strategisk valg og bestod av tre lærere som jobber med matematikkundervisning på småtrinnet.

Denne studien viste at matematikklærerne på småtrinnet bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring i gruppearbeid og for utforskning av virkelighetsrettete oppgaver. I planleggingen og i arbeidet med konkretiseringsmateriell legger lærerne til grunn elevenes matematiske ferdigheter, begrepsforståelse og forkunnskaper. For å fremme begrepsforståelse legger lærerne til rette for matematiske samtaler og diskusjoner. Videre for å fremme de gode regnestrategiene i de fire regneartene benyttes det ulike presentasjonsmåter for å fremme sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk, i tillegg til at materialet ligger hele tiden tilgjengelig i klasserommet for at elevene blir selvstendige i bruken av konkretiseringsmateriell, samt i utforskning av det.

Abstract

The research shows that students who are to start on the 5th grade, shows weak skills in both the national and international surveys. In the autumn of 2020, the new curriculum, LK2020, will be implemented. It will facilitate working methods where the student learns to use different ways of exploring and creating through sensing and thinking, aesthetic forms of expression and practical activities. Based on this, the purpose of this study has been to gain knowledge about the methods mathematics teachers at the primary level use in the work with manipulatives in mathematics' initial education.

Based on that, I worked on the following searching question:

How do the mathematics teachers at the first grades of primary school use manipulatives in mathematics' beginner education?

As well as the two subsequent research question:

- 1) How do teachers plan and use manipulatives specifically to promote students' understanding of concepts?
- 2) How do teachers plan and use manipulatives specifically to promote good calculation strategies in the four types of calculation?

To get in depth on this research field, I found the qualitative approach to be most appropriate for my study. In data collection, I used a combination of observation and interview. This gave me the opportunity to get as close as possible to my field of research, in addition to hearing the informants' own description of their experiences. The sample in the study was selected by a strategic choice and consisted of three teachers who work with mathematics teaching at the primary level.

Results in this study showed that the mathematics teachers at the primary level use manipulatives in mathematics' initial training in group work and for exploration of reality-oriented tasks. In the planning and in the work with manipulatives, the teachers use the pupils' mathematical skills, understanding of concepts and prior knowledge as a basis. To promote understanding of concepts, teachers facilitate mathematical conversations and discussions. Furthermore, to promote the good arithmetic strategies in the four arithmetic types, different presentation methods are used to promote the connection with concrete and abstract mathematics, in addition to the material being constantly available in the classroom so that students become independent in the use of manipulatives, and in exploring of them.

Innholdsfortegnelse

Forord i	
Sammendrag	ii
Abstract	iii
Innholdsfortegnelse	v
1. Innledning	1
1.1. Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.2. Oppgavens disposisjon	4
2. Oppgavens teorigrunnlag	4
2.1. Begynneropplæring i matematikk	5
2.1.1. Elevenes matematiske forståelse	6
2.1.2. Motivasjon i matematikkfaget	9
2.1.3. Konstruktivistisk læringsteori	13
2.2. Konkretiseringsmateriellets plass i undervisningen	16
2.2.1. Lærerrollen i arbeidet med konkretiseringsmaterieil	18
2.3. Konkretiseringsmaterieil	21
3. Vitenskapsteori og metode	25
3.1. Metodisk tilnærming	25
3.2. Utvalg	27
3.3. Gjennomføring av empirisamling	28
3.3.1. Observasjon	28
3.3.2. Intervju	30
3.4. Gjennomføring av analyse	32
3.4.1. Transkribering	32
3.4.2. Analyse	33
3.5. Validitet	36
3.6. Reliabilitet	39
3.7. Generaliserbarhet	40
3.8. Forskningsetiske aspekter	42
4. Funn, analyse og tolkning	43
4.1. Presentasjon av informantene og skolene	44
4.2. Erfaringsfase	45
4.1.1. Organisering av timen og klasserommet	46

4.3. Arbeidsfase	48
4.2.1. Lærernes rolle i arbeidet med konkretiseringsmateriell	49
4.2.2. Arbeidsmetodene	50
4.1. Oppsummeringsfase	54
4.2. Informantenes egne refleksjoner over konkretiseringsmateriell	56
5. Drøfting av funnene	57
5.1. Drøfting av funn i erfaringsfasen	58
5.2. Drøfting av funn i arbeidsfasen	60
5.3. Drøfting av funn i oppsummeringsfasen	68
5.4. Drøfting av funn i informantenes egne refleksjoner	70
5.5. Oppsummering av drøftingskapitlet	73
6. Kritisk blikk på egen studie og funn	76
7. Avslutning og konklusjon	81
7.1. Veien videre	84
8. Litteraturliste	86
Vedlegg 1. Forespørsel til informanter	91
Vedlegg 2. Forespørsel til rektor	92
Vedlegg 3. Intervjuguide	93
Vedlegg 4. Observasjonsskjema	94

1. Innledning

Grunnskolen og en del av videregående skole tar fra høsten 2020 i bruk den nye læreplanen, LK2020. I fagfornyelsen er man opptatt av tverrfaglighet, dybdeløring, kjerneelementer, praktiske og utforskende tilnæringer, kritisk tenkning og læring gjennom lek. Den har større fokus på en skapende elev, som skal få kunnskap til å bruke erfaringen sin i dagens samfunn både i praktiske situasjoner og i den digitale verdenen. Under den overordnede delen er det satt krav om at skolen skal legge til rette for undervisningsmetoder der eleven lærer å benytte seg av forskjellige måter å utforske og skape på gjennom sansing og tenkning, estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter (Utdanningsdirektoratet, 2019b, s. 8). Den nye læreplanen skal utfordre elevene og lærerne på dybdeløring i og mellom fag. For at oppløringen kan gi eleven muligheten til å utvikle sine evner, vektlegger den nye overordnede delen arbeidsmetoder som gir elevene en erfaringsrikdom gjennom et bredt spekter av aktiviteter som legger til rette for strukturert og målrettet arbeid til spontan lek (Utdanningsdirektoratet, 2019b).

I Meld.st. 6 (Kunnskapsdepartementet, 2020) kommer det fram at skoletilbudene i Norge har kvalitetsforskjeller innen kommunene. Regjeringen lover å legge til rette for at barnehagebarn og elever skal få den oppfølgingen de trenger, men for å oppnå dette, krever det at skolene har nok kvalifiserte ansatte som kan se barnehagebarn og elevene, gi omsorg og stimulere til lærelyst og utforskertrang (Kunnskapsdepartementet, 2020). Regjeringens forutsetninger for å få god kvalitet i undervisningen i hele Norge er å ha nok kvalifiserte lærere på skolene og barnehager, og som et viktig tiltak for å oppnå dette har regjeringen innført en plikt for at kommunene må sørge for at alle barneskoler har tilgang til lærerspesialist i begynneroppløring på 1.-4. trinn innen 2025 (Kunnskapsdepartementet, 2020). Med kvalifiserte lærere skal elevene få undervisning som tilrettelegger for systematiske arbeidsmetoder med utforskende aktiviteter, resonnering og argumentasjon.

Forskning som har fokusert på elevens regneferdigheter etter 5. trinn, altså når elevene er ferdig med begynneroppløring, har vært interessant. Moyer (2001) har gjort en undersøkelse om hvordan lærerne på mellomtrinnet bruker konkretiseringsmaterieill i undervisningen sin. Her kom det fram at lærerne hadde for lite kunnskap for å bruke konkretiseringsmaterieill i en hensiktsmessig måte. Konkretiseringsmaterieillene ble stort sett brukt enten som belønning eller som et «gøy» alternativ for den ordinære matematikkundervisningen, altså undervisningen som er styrt av tavleundervisning og arbeid med bøker. Jeg har selv erfart at

elevene på mellomtrinnet opplever matematikken mer utfordrende etter femte trinn. Det kan virke som om at dette skyldes manglende begrepsforståelse samt svake regneferdigheter i de fire regneartene. Resultatene fra nasjonale prøver i regning etter 5. trinn for hele Norge gjenspeiler det jeg har observert.

Selv om at de siste resultatene fra både Programmet for International Student Assessment, PISA (Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, ukjent) og Trends in Mathematics and Science Study, TIMSS (Statistikk sentralbyrå, 2019) viser at norske barns matematikkferdigheter har blitt bedre og er over OECD-gjennomsnittet, viser statistikk fra Statistikk Sentralbyrå, SSB (2019) at 23,1% av elevene på 5. trinn skårer på laveste mestringsnivå på de nasjonale prøvene i regning. Det vil si at nesten hver fjerde elev på 5. trinn bruker enkle oppgaveløsningsmetoder innen de fire regneartene.

Tidligere forskning viser at konkretiseringsmaterieell kan være med å hjelpe elevene å danne et godt begrepsapparat, samt gode regneferdigheter innen de fire regneartene, men dette forutsetter at materialet blir brukt riktig (Cobb, Yackel & Wood, 1992; Frostad, 1995; Fuson & Briars, 1990; Thompson, 1992). For at denne arbeidsmetoden kan fungere, har det i disse studiene vært en felles betegnelse hvordan aktivitet blir lagt fram for elevene, samt hvor viktig lærerens språklige formidling er når det brukes konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisning. For å få fram ny kunnskap som går i dybden av arbeidsmetodene når det brukes konkretiseringsmaterieell, har jeg i denne studien valgt å fokusere på hvordan matematikklærerne på småtrinnet bruker konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring. Med denne studien ønsker jeg at både jeg og andre lærere som jobber med matematikk på småtrinnet kan få nyttig informasjon om denne arbeidsmetoden og kanskje føle seg tryggere på å benytte seg av konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring. Dermed er begrunnelsen for temavalg både av personlig interesse samt å inspirere andre.

1.1. Problemstilling og forskningsspørsmål

Den tidligere forskningen av konkretiseringsmaterieell har hatt fokus på sammenhengen mellom konkretiseringsmaterieell og elevenes matematiske forståelse. Resultatene har vært svært tvetydige, men har vist at viktige momenter innen matematikkundervisning med hjelp av konkretiseringsmaterieell er språklig formidling og rollen læreren har i undervisningen (Thompson, 1992). I tillegg har resultatene fra både nasjonale og internasjonale undersøkelser

av elevens matematiske ferdigheter vist at norske elever skårer lavt i matematiske ferdigheter etter begynneropplæringen.

I og med at det ikke har blitt funnet en endelig konklusjon om konkretiseringsmateriell er nyttig for barnets matematiske forståelse, samt de dårlige resultatene fra nasjonale og internasjonale undersøkelser, finner jeg det viktig å ha mer forskning rundt temaet. I bakgrunn av dette har jeg valgt med denne studien å forske på metodene lærerne bruker når de arbeider med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Det var ønskelig å se hvordan lærerne støtter overgangen fra konkret matematikk til abstrakt matematikk hos elever i begynneropplæring, og derfor er forskningsfeltet i denne studien begrenset til de tre første klassetrinnene. Med denne studien har jeg søkt etter dybdekunnskap om varierte arbeidsmetoder med fokus på bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, og i bakgrunn av dette kom jeg fram til denne problemstillingen:

Hvordan bruker matematikklærerne på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring?

I og med at forskningsfeltet innen temaet om konkretiseringsmaterialets bruk i matematikkens begynneropplæring er stort, følte jeg at jeg måtte snevre problemstilling inn ved å presisere det. Dalland (2017) skriver at for å komme i dybden på et problem og virkelig kunne forstå mer av det, må perspektivet for studiet snevres inn. Dermed har jeg valgt å konsentrere meg om to forskningsspørsmål som vil hjelpe meg til å besvare den overbyggende problemstillingen:

- 1) Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse?
- 2) Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene?

Begge forskningsspørsmålene er rettet mot lærerens praktiske arbeid mens det siste retter seg mot et spesifikt læringsutbytte hos elevene. I og med at den tidligere forskningen har gitt ulike synspunkter om nytteverdien av bruken av konkretiseringsmateriell for matematiske forståelse, i tillegg til at de nasjonale og internasjonale undersøkelsene har vist svake resultater om 5. trinn elevenes forståelse innen de fire regneartene, mener jeg at forskningen

av hvordan konkretiseringsmateriell blir brukt i matematikkens begynneropplæring for å fremme begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene er viktig å ta hensyn til. For å skape et grunnlag for besvarelsen av problemstillingen min vil jeg i denne studien fokusere på planleggingen og organiseringen av både klasserommet og elevsammensettingene, i tillegg til hvordan konkretiseringsmateriell blir brukt og hva er lærerens rolle i en slik undervisning.

1.2. Oppgavens disposisjon

I det påfølgende kapitlet (kapittel 2) presenteres oppgavens teorigrunnlag. Kapitlet danner studiets teoretiske rammeverk for å kunne besvare problemstillingen «*Hvordan bruker matematikklærere på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring?*». Dermed har jeg valgt å redegjøre for de sentrale begrepene i problemstillingen min i dette kapitlet ved å presentere det jeg anser som relevant teori. Kapitlet begynner med presentasjon av ulike aspekter for begynneropplæring i matematikkfaget. Videre redegjøres det for hvordan matematikkundervisning blir organisert i klasserommet. Her vil jeg også presentere rollen til lærer i matematikkundervisning. Avslutningsvis presenterer jeg konkretiseringsmateriell og hvordan det kan brukes i matematikkundervisning. Her kommer det også fram kritikk som matematikkundervisning der det brukes konkretiseringsmateriell har fått.

Kapittel 3 tar grundig for seg gjennomføringen av datainnsamlingen. I de første delkapitlene beskriver jeg det vitenskapsteoretiske bakteppet studien har, samt hvordan datainnsamlingen ble gjennomført. Videre drøftes kvaliteten i studien, samt de forskningsetiske aspektene studien tar i hensyn til. Analysering av datamaterialet samt tolkning av funnene blir presentert i kapittel 4. Her gir jeg leseren en oversikt og begrunnelse av analyseredskapet som ble brukt. Videre i kapittel 5 drøftes funnene fra analysen og tolkningen i lys av teorien som er lagt til grunn i denne studien. I kapittel 6 diskuteres både resultatene og den metodologiske delen av studien med et kritisk blikk. Avslutningsvis gis det en oppsummering av resultatene i kapittel 7. Her vil jeg også presentere mine tanker om videre forskning.

2. Oppgavens teorigrunnlag

I dette kapitlet belyser jeg det teoretiske rammeverket jeg har brukt for å få innsikt i temaet konkretiseringsmateriell i begynneropplæringen og for å gjøre meg i stand til å besvare

problemstillingen om matematikklærernes bruk av konkretiseringsmaterieill i matematikkens begynneropplæring. Når jeg bruker begrepet begynneropplæring i denne oppgaven så omfatter dette matematikkundervisning på første, andre og tredje trinn. Studiets teorigrunnlag består av tre delkapitler som tar for seg de viktige begrepene som er brukt i problemstillingen. Det første delkapitlet handler om begynneropplæring i matematikkfaget. I dette kapitlet vil jeg presentere læringssynet som ligger til grunn i dette studiet, samt språkets betydning i matematikkundervisningen. Jeg vil også belyse faktorer som påvirker motivasjonen i matematikkfaget. Deretter redegjør jeg for lærerens rolle i matematikkundervisning i det andre delkapitlet, før jeg i det tredje delkapitlet skriver om konkretiseringsmaterieill og dets ulike presentasjonsmåter.

2.1. Begynneropplæring i matematikk

Skolen bygger sin praksis på verdiene i Opplæringslovens formålparagraf (1998, § 1-1). Verdiene i formålparagrafen bygger på å ivareta hver elevs behov og gi dem kjennskap og gode holdninger for det samfunnet elevene er en del av (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Videre står det at den opplæringen elevene får i skolen er en viktig del av livslang danningssprosess som skal gi eleven et godt grunnlag for å gjøre gode valg i livet og for å delta i utdanning, arbeids- og samfunnsliv. Ifølge fagfornyelsen skal skolen legge til rette for læring innenfor tre tverrfaglige temaer; folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap, og bærekraftig utvikling. Matematikkfaget tar for seg folkehelse og mestring, samt demokrati og medborgerskap (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Ved å legge til rette for kreativitet og skapertrang, samt forberede elevene til et samfunn og arbeidsliv, som er under utvikling, skal matematikkfaget gi elevene kompetanse i utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2019a).

Både L97, LK06 og LK2020 fastslår at undervisningen i begynneropplæring bør være lekbasert og lystbetont. Forskningen viser at for å gi elevene en grunnleggende begrepsforståelse innen matematikkfaget, bør elevene få utforske matematiske begreper gjennom lek og spill i tillegg til eksempler fra hverdagslivet (Malmer, Kreativ matematikk, 1990). Skolen skal legge til rette for arbeidsmetoder som bidrar til at elevene reflekterer over sin egen læring, forstår sine egne læringsprosesser og tilegner seg kunnskap på selvstendig vis (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Med et bredt repertoar av læringsaktiviteter og -ressurser, samt med en lærer som er rollemodell og veileder elevene gjennom opplæringen skaper

undervisning motivasjon og læringsglede hos elevene, og skolen legger til rette for et læringsmiljø som motiverer og bidrar til at elevene lærer og utvikler seg (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Det som blir fremhevet her kan knyttes opp mot bruk av konkretiseringsmateriell i begynneropplæringen og jeg vil i de følgende avsnittene ta for meg teoretiske perspektiv som støtter opp om læreplanens vinklinger.

2.1.1. Elevenes matematiske forståelse

Ifølge LK2020 skal matematikkfaget i skolen gi elevene kompetansen for å kunne reflektere og tilegne seg kunnskap selvstendig, samt evnen til å danne seg en matematisk forståelse ved å utforske og løse problemer så de i framtiden blir i stand til å delta i det samfunnet som hele tiden er under utvikling (Utdanningsdirektoratet, 2019b). I og med at denne studien forsker på lærernes bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, vil jeg i dette kapitlet presentere hvordan begynneropplæring skal ivareta elevenes matematiske forståelse og utviklingen av det.

I Meld. St. 28 (2015-2016) blir dybdelæring, tverrfaglighet og læringsmiljø presentert som viktige aspekter for å skape gode betingelser for læring. Dybdelæring blir definert som forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fag som elevene utvikler gradvis og over tid. Røe Ødegård og Nøvik (2019) skriver at læringsstrategier som fremmer tverrfaglighet og dybdelæring henger sammen med at undervisning som legger til rette for tverrfaglighet, åpner også muligheten til dybdelæring. Med tverrfaglig undervisning skapes det grunnlag for en bedre forståelse av sammenhenger mellom fagene, og dermed også mer dybdelæring. Tverrfaglighet gir elevene muligheten til å anvende matematikk i ulike sammenhenger og knytte oppgavene nærmere praktiske situasjoner fra virkeligheten (Holm, 2012). Med dybdelæring vil elevene utvikle en forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, slik at de lærer å bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Undervisningen skal legge til rette for arbeidsmetoder som gjør at eleven er i stand til å tenke matematikk for å kunne anvende det når de møter utfordringer. Fagfornyelsen tilrettelegger for dybdelæring, for at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, og for at de kan bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Med oppgaver som er tilpasset etter elevenes læreforutsetninger, som de må strekke seg etter og som fører til kunnskap som kan brukes i møte med utfordringer kan elevene utvikle seg en god matematisk kompetanse (Holm, 2012). Det tredje aspektet tar for seg læringsmiljøet, som ivaretar de samlede kulturelle, relasjonelle og fysiske forholdene på

skolen som har betydning for elevenes læring, helse og trivsel (Kunnskapsdepartementet, 2015-2016). Jeg skriver mer om hvordan et læringsmiljø fremmer gode læringsprosesser i det neste underkapitlet om motivasjon i matematikkfaget (2.12.).

Begynneropplæringen skal hjelpe elevene til å utvikle forståelse for begreper som berører den virkeligheten som elevene omgir seg i. Høines (2011) skriver at elevene gjennom eksperimentering og forskning oppdager at det er mange måter å regne på og noen måter er enklere enn andre. For at elevene kan danne et godt grunnlag i begrepsopplæring innen matematikk i en tidlig fase, bør læreren gi elevene muligheten til å forske og oppdage med hjelp av konkretiseringsmateriell (Thompson, 1994). Derfor må undervisningen legge til rette for at elevene får muligheten til å bruke sin kreativitet og utforskertrang i læringen (Røe Ødegård & Nøvik, 2019). Et mål for matematikkundervisningen er at elevene finner den nyttig og klarer å benytte det ved problemløsning. Ifølge Johnsen Høines (2011) er det viktig at matematikklærere i begynneropplæring både bruker språket som barna er vant til, og gir oppgaver som legger til rette for begrepsutvikling. Et bevisst språkbruk vil være til hjelp for de elevene som viser et gap mellom kunnskapene barna har og ferdighetene som kommer fram i skolematematikken. Holm (2012) hevder at vanlige pedagogiske årsaker for matematikkvansker er manglende forkunnskaper innen matematikkfaget når barnet begynner på skolen, samt et dårlig tilbud om tilpasset opplæring. Johnsen Høines (2011) skriver likevel at når elevene begynner på skolen har de allerede mye relevant kunnskap og erfaringer som de har skaffet seg i barnehage og i hjemmemiljøet. Denne kunnskapen og erfaringene danner grunnlaget for den undervisningen som skolen skal tilby i begynneropplæringen sin, og skolens oppgave blir å legge forholdene til rette for videreutvikling (Johnsen Høines, 2011). Videre hevder Johnsen Høines (2011) at de fleste barn bruker tallordene og fingrene for å telle i skolestarten. Fingertelling er deres språk som fungerer som redskap for tenkning. På samme måte er konkretiseringsmateriell et redskap som skal hjelpe barn å forstå matematiske begrep og gjøre egne refleksjoner. I begynneropplæringen er det naturlig å bruke helkonkreter som hjelpemiddel (Holm, 2012). For at barns matematiske begrepsforståelse utvikler seg, er det viktig å la barn få fortelle selv hva de har oppdaget. Da blir barn kjent og trygg med begrepene, samt lærer å bruke begrepene i riktig sammenheng (Malmer, Kreativ matematikk, 1990).

Ifølge Holm (2012) konstruerer elevene aktivt sin egen kunnskap gjennom utforskende arbeidsmåter fra det konkrete til det abstrakte nivået, både individuelt og i samhandling med

andre. Forskningen viser at konkretiseringsmaterieell er en god støtte for elever med matematikkvansker (Frostad, 1995). Det finnes flere årsaker for matematikkvansker, og ifølge Holm (2012) ofte er vanskene en kombinasjon av flere ulike årsaker, men et vanlig kjennetegn for elever med matematikkvansker er enkel bruk av regnestrategier. Opplæring i de fire regneartene er den viktigste matematikkunnskapen som elever med matematikkvansker får, og derfor må arbeidsoppgavene være tilpasset elevenes læreforutsetninger og det kunnskapsnivået som de befinner seg på (Holm, 2012). Utviklingen av den matematiske forståelsen stopper ofte for elever med matematikkvansker i overføringsfasen fra den språklige og tallmessige kunnskapen til matematiske forestillinger og abstrakte prosedyrer (Johnsen Høines, 2011). Vansker med overføring fra konkret kunnskap til abstrakt matematikk er et fellestrekk som elever med matematikkvansker har (Holm, 2012).

Hver elev har krav å få tilpasset opplæring, er for at dette skal være mulig er gruppearbeid en egnet arbeidsmåte som gir mulighet for å stimulere elever med forskjellige evner, forutsetninger, motivasjon og holdninger (Holm, 2012). Hvis elever har liten erfaring med gruppearbeid, er på lave klassetrinn eller er lite motivert for arbeidet, har læreren et større ansvar for å styre arbeidet (Lyngsnes & Rismark, 2014). Holm (2012) skriver at når man setter sammen elever i grupper på de første trinnene bør det være 3-5 elever i ei gruppe. Videre skriver hun at for å skape kvalitet i samarbeidet, bør elevene ha kommet omtrent like langt i det matematiske landskapet. Lyngsnes og Rismark (2014) ser derimot fordeler med både homogene og heteorgene gruppesammensetninger. Hvis gruppesammensetningen er heterogen, altså at elevene er på ulike nivåer, kan elevene diskutere med hverandre og konstruere sin egen kunnskap, men i homogene grupper kan elevene ha kunnskap om ulike ting og slik gjøre hverandre komplementære. Videre fortsetter dem at det som viser å være viktig for gruppearbeid er at læringsoppgavene er meningsfylte og krever samhandling og samarbeid fram mot et felles produkt (Lyngsnes & Rismark, 2014). Et fungerende gruppearbeid der elevene gir hverandre veiledning, sparer lærerens tid, i tillegg til at elevene får drøfte og argumentere aktivt og slik konstruere ny kunnskap (Holm, 2012).

Ifølge Holm (2012) begynner en tradisjonell klasseromsundervisning i matematikk først med tavleundervisning og fortsetter med oppgaveløsning enten individuelt eller i gruppe. Under tavleundervisningen kan læreren undervise kun på et nivå, og derfor er det ikke til å unngå at noen av elevene får lite utbytte av undervisningen. Å tilpasse undervisningen for alle kan

være utfordrende for læreren i og med at elever med matematikkvansker ofte trenger en grundigere forklaring for å komme i gang med arbeidet, mens elever som mestrer matematikkfaget trenger en kortere forklaring før de kan arbeide videre selvstendig (Holm, 2012). Med dybdelæring som læringsstrategi blir elevene aktivt involvert og være med på å bestemme i egne læreprosesser, i tillegg til at de får fordypning og tid til å reflektere over det som er lært (Røe Ødegård & Nøvik, 2019). Ifølge Holm (2012) vil elever med vansker ha problemer med å se bort i fra det uvesentlige og å fokusere på det vesentlige. Hun skriver at opplæring som vektlegger konkrete handlinger samt visualisering av matematikkoppgavene kan gi gode opplæringsbetingelser. Barn bruker sine naturlige tenkemåter i lek. Dermed er det viktig å sette matematikkinnlæringen inn i lekens sammenhenger, men man må også huske å gjøre elevene bevisst på målet med leken så det ikke blir bare lek, men at det også gir mening i en matematisk sammenheng (Johnsen Høines, 2011). Strandberg (2008) skriver at barnets evne til å håndtere abstrakte symboler, abstrakt tenkning og til å forstå komplekse sammenhenger har sitt opphav i barns lek. Først leker og utforsker barnet konkretiseringsmaterieell men etterhvert begynner barnet å snu tankegangen sin og gi materiellet mening slik at barnet forstår den abstrakte betydningen av materiellet. Strandberg (2008) skriver at barnet har evnen til å snu tanken mellom objekt og mening, og mellom aktivitet og tenkning bidrar til å utvikle barnets abstrakte tenkning og evnen til selvkontroll. Leken bidrar til å gjøre overgangen mellom ulike abstraksjonsnivåer enklere, og gjennom tankemessige snuoperasjoner og transformasjoner forstår barnet sammenhenger mellom konkret og abstrakt (Strandberg, 2008).

2.1.2. Motivasjon i matematikkfaget

Under undervisning og tilpasset opplæring (2019b) i fagfornyelsen står det at skolens oppgave er å legge til rette for læring som stimulerer den enkelt elevs motivasjon, lærelyst og tro på egen mestring. Videre står det at for å oppnå dette, trengs det et bredt repertoar av læringsaktiviteter og -ressurser innenfor forutsigbare rammer. I og med at hensikten med denne studien har vært å få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring, vil jeg videre presentere faktorer som er avgjørende for elevens motivasjon i matematikkfaget.

Wæge og Nosrati (2018) skriver at oppgaver som har lav inngangsterskel men høy takhøyde, dvs. at oppgaven ikke nødvendigvis er så krevende, men har flere løsningsstrategier, er motiverende for elever, på grunn av mestringsfølelsen elevene får av slike oppgaver.

Arbeidsinnsatsen i læringssituasjonen øker når eleven opplever motivasjon og mestring, og kan beskrives som drivkraften bak innsatsen for læring (Holm, 2012). Oppgaver som tar utgangspunkt i elevenes ståsted, miljø og erfaringer, bygger på det som er virkelighetsnært for elevene, gir et bedre grunnlag for forståelse av innholdet og styrker motivasjonen hos elevene (Røe Ødegård & Nøvik, 2019). Konkretiseringsmaterieell blir ofte brukt nettopp til å la elevene utforske løsningsstrategier selvstendig. Slik bruk av konkretiseringsmaterieell vil da øke mestringsfølelsen hos elevene, som også medfører økt motivasjon i matematikkfaget (Holm, 2012).

Ifølge Holm (2012, s. 81) får matematikkfaget gradvis mer og mer symbolsk karakter fra 1. klasse og oppover. I begynneropplæringen blir det brukt konkretiseringsmaterieell men disse avtar dess lenger opp i trinnene elevene kommer. Videre skriver Holm (2012) at for å øke motivasjonen for læring hos elevene, bør skolen legge til rette for ulike arbeidsformer som vektlegger både teoretiske og praktiske arbeidsmåter. Monstad Hana (2014) skriver at det blir brukt for lite generalisering med de yngre elevene mens det brukes gjerne for lite konkrete med eldre elever. Med generalisering mener han matematikk som beveger seg bort fra det spesielle, matematikk som går hånd i hånd med abstrakt matematikk (Monstad Hana, 2014). Indre motivasjon kommer fra aktiviteten selv og for at elevene kan føle indre motivasjon, må lærestoffet oppleves som interessant, og arbeidet med det gi glede og tilfredsstillelse (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Elevene opplever indre motivasjon når de føler at de mestrer det de gjør. Ifølge Wæge og Nosrati (2018, s. 20) er elever som opplever indre motivasjon mer utholdende, har bedre selvtillit og benytter problemløsningsstrategier i større grad enn elever som er ytre motivert. Holm (2012) skriver at med tredelt matematikkundervisning, altså undervisning som går fra konkret til semikonkret og videre til abstrakt nivå i matematikk, vil elevene først få se det de gjør og deretter gradvis bevege seg mot det symbolske matematikk. Hun skriver om en elev som alltid hadde hatt vansker med matematikk, men når denne eleven fikk undervisning som begynte med utforsking av konkretiseringsmaterieell og etterhvert gikk over til tegning og til slutt til bruk av matematiske symboler, fikk eleven motivasjonen sin tilbake på grunn av den mestringsfølelsen hun opplevde (Holm, 2012). Når elevene føler seg kompetente i emnet opplever de mestringsfølelse og de gode erfaringer med mestring vil igjen øke forventinger om å lykkes hos eleven (Holm, 2012). Dette har også en tendens til å øke innsatsen til elevene.

Mestring i matematikkfaget er ikke bare å finne riktig svar, men i stor grad det å kunne stille

spørsmål, resonnere og å forklare løsningsstrategier. Ifølge Skaalvik og Skaalvik (2015) kan skolen bidra til mestringsfølelse hos eleven med oppgaver som har gitt eleven den følelsen tidligere. Erfaringer om å mislykkes har en negativ påvirkning for elevens motivasjon, og vil medføre at eleven forventer å mislykkes også senere (Holm, 2012). Dette viser hvor viktig tilpasset opplæring er i undervisningen. Lyngsnes og Rismark (2014) påpeker at tilpasset opplæring innebærer likevel ikke at all undervisning individualiseres, men at undervisningen skal legges til rette slik at elevene drar en nytte av læringen som skjer i et sosialt fellesskap der medelevene er ressurser i læringsarbeidet. Videre skriver Skaalvik og Skaalvik (2015) at det er viktig å gå fram i et tempo som gjør at elevene får positive mestringserfaringer, særlig i begynneropplæring, der mye av det som blir lært er helt nytt for elevene. Med åpne oppgaver har elevene i større grad muligheten til å reflektere over sine egne handlinger og kunnskaper, samt å føle autonomi, som igjen øker mestringsfølelsen og den indre motivasjonen (Wæge & Nosrati, 2018). Det er viktig å gi nok utfordring til elevene, siden oppgaver som har blitt rutine og krever liten anstrengelse, gir ingen opplevelse av mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2015).

I Meld. St. 28 (2015-2016) blir læringsmiljøet nevnt som en viktig betingelse for læring. Holm (2012) fortsetter at i tillegg til indre motivasjon og mestringsfølelse vil et læringsmiljø som ivareta elevenes behov for anerkjennelse, selvakseptering, mestring og positiv selvvurdering, føre til positive konsekvenser for elevenes motivasjon, prestasjoner, adferd og selvoppfatning. Undervisningen skal legge til rette for at elevene kan oppleve at det å arbeide sammen og løfte hverandre er nødvendig for å oppnå godt læringsmiljø og gode læringsresultater (Røe Ødegård & Nøvik, 2019). I et slikt klassemiljø vil elevene føle seg trygge til å delta i timen, stille spørsmål og diskutere med hverandre. Under et inkluderende læringsmiljø i den overordnede delen (2019b) i fagfornyelsen står det at med varierende læringsarenaer kan skolen gi elevene praktiske og livsnære erfaringer som fremmer motivasjon og innsikt hos eleven. Også Strandberg (2008) skriver at klasserommet er en del av støttestruktur for formidling av kunnskap, erfaringer, følelser og forventninger. Et klasserom som støtter elevenes læring har et godt læringsmiljø, og det finnes flere aspekter som læreren må legge til grunn for å oppnå dette. Av disse aspektene nevner Strandberg (2008) blant annet interaksjon, aktivitet, utviklingssteg og kreativitet. Interaksjonen tar for seg hvilke samspill er mulig i rommet, mens aktivitet fokuserer på hva som er mulig å gjøre i klasserommet. Mens utviklingssteget tar for seg forventningene for utvikling i klasserommet, fokuserer kreativitet på hvilke muligheter eleven har for å endre de overnevnte aspektene. I

tillegg nevner Strandberg (2008) hvordan elevene har tilgang til det som finnes i klasserommet som en viktig aspekt. Videre skriver Strandberg (2008) at læreren har en viktig rolle å gjøre eleven bevisst på hva eleven egentlig har tilgang til så eleven blir bevisst på dette. Ofte sier læreren at eleven har tilgang til mye mer enn det eleven selv egentlig oppfatter.

Wæge og Nosrati påpeker (2018, s. 27) at forholdet mellom matematikklæreren og elevene er også viktig for et godt læringsmiljø. Også fagfornyelsen (2019b) skriver at læreren er avgjørende for et læringsmiljø som motiverer og bidrar til at elevene lærer og utvikler seg. Skaalvik og Skaalvik (2015) skriver at elever som opplever å ha støttende lærere, er mer engasjert i skolearbeidet, viser større interesse, tar faglige initiativ, har høyere innsats og viser mer hjelpesøkende atferd. Holm (2012) påpeker at på grunn av matematikkens rett-galt-karakter opplever elevene høyt press på prestasjon. Under menneskeverdet i LK2020 står det at skolens oppgaver er å ivareta mangfoldet av elever og legge til rette for at alle får oppleve tilhørighet i skole og samfunn (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Skaalvik og Skaalvik (2015) skriver at elevene kan oppleve lærerens støtte på to ulike måter; opplevelse av emosjonell støtte innebærer en følelse av at læreren bryr seg og viser varme, respekt og tillit, mens opplevelse av instrumentell støtte innebærer en følelse av at læreren ser elevens behov og gir faglig hjelp og støtte, så eleven kan føle mestring i skolen. Med en lærer som viser interesse og omsorg over elevene sine, vil elevene føle seg trygge og viser sin tillit for læreren (Holm, 2012). Læringsmiljøet bør oppmuntre elevene til prøving og feiling, samt at arbeidsprosessen fram mot løsning av oppgaven er viktig og ikke bare det endelige svaret.

I tillegg påpeker Holm (2012) at en positiv holdning for læring og utdanning hjemmefra er en avgjørende faktor for elevens motivasjon. Videre skriver Lyngsnes og Rismark (2014) at et godt samarbeid mellom hjem og skole er en vesentlig del av et godt læringsmiljø. Hvis eleven opplever en sammenheng mellom skole og hjem, støtter og beriker det elevens læringsprosess. Foreldrene har en stor innvirkning på barnas holdning til skole og læring, og et godt samarbeid mellom skolen og foreldrene skaper en elevkultur som verdsetter læring (Holm, 2012).

2.1.3. Konstruktivistisk læringsteori

Med denne studien vil jeg få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring, og på denne måten veileder elevene til å konstruere sin egen kunnskap. Dermed finner jeg den konstruktivistiske læringsteorien som grunnleggende for studien min.

Ideen bak det konstruktivistiske læringssynet er at mennesket skaper sin egen kunnskap gjennom handling, aktivitet og refleksjon (Holm, 2012, s. 39). I konstruktivismen blir kunnskap sett som en objektiv sannhet som hele tiden blir korrigert i vår viten mot nye sansedata. Når elevene får aktivt utforske konkretiseringsmaterieell lærer de om sine egne oppdagelser og refleksjoner. Ifølge den konstruktivistiske læringsteorien er lærerens rolle å veilede elevene til å gjøre selvstendige matematiske erfaringer for å konstruere egen kunnskap om matematikk (Holm, 2012). Konstruktivismen vektlegger undervisningsmetoder der eleven er i aktivitet og som i liten grad vil vektlegge memorering av kunnskapsstoff (Holm, 2012). En pedagogisk konsekvens for slike metoder er at oppgavene vektlegger konkrete problemer og spørsmål som gir mening for elevene. Slik kan elevene arbeide på egne premisser og reflektere over på et mentalt plan. For å få dette til, er det nødvendig at læreren har kunnskap om elevenes begrepsforståelse, samt hvilket nivå elevene er i stand til å resonnerer og reflektere (Holm, 2012). Fra et konstruktivistisk perspektiv, tar denne studien i utgangspunkt læringsteoriene til teoretikeren Piaget, som hadde et kognitivt konstruktivistisk læringssyn, og Vygotsky, som hadde et sosialkonstruktivistisk læringssyn.

Piaget (1973) hevdet at barnets kognitive utvikling var en individuell prosess der barnet utviklet seg ved å gjøre sine egne erfaringer av omverdenen. Ifølge utviklingsteorien til Piaget tilpasser individet seg omgivelsene i en adaptasjonsprosess. I prosessen er det alltid to virksomhetspoler, assimilasjon og akkomodasjon. I praksis vil alle nye påvirkningene bli håndtert enten ved assimilasjon eller akkomodasjon. Når individet møter ny påvirkning, har h*n allerede forestillinger i hukommelsen sin, skjemaer, og ved assimilasjon opptar h*n den eksisterende forestillingen, og det skjer ikke endring. Ved akkomodasjon er den gamle og den nye kunnskapen i konflikt, og det eksisterende skjemaet må endres slik at den passer til den nye kunnskapen. Målet med akkomodasjon er å oppnå likevekt mellom egne forestillinger og omverdenen.

Piaget mente at den mentale utviklingen, altså de indre skjemaene, var avhengig av barnets alder. I Piagets (1973) stadieteori delte han oppveksten til barnet i fire stadier; sensomotorisk-

, pre-operasjonell-, konkret-operasjonell- og formal-operasjonell stadie. Sensomotorisk stadie dreier seg om barn som er nyfødt eller i spedbarnsalderen. Etter at barnet har lært å snakke, kommer det pre-operasjonelle stadiet, som han også kaller for småbarnsstadiet. I dette stadiet blir sosial samhandling mulig, tankelivet begynner å ta form og det mentale kan forme seg billedlig. I det tredje, konkret-operasjonelle stadiet, har barnet kommet til skolealderen. I dette stadiet fortsetter utviklingen av de tre samme aspektene som i stadiet tidligere, men disse blir mer fullstendige. I det siste stadiet har barnet kommet til puberteten, som kan skape en del ubalanse i det mentale, men barnet utvikler en mer abstrakt tankemåte (Piaget, 1973). Det er viktig å huske at overgangene mellom stadiene skjer ikke samtidig hos alle barn og elevene finner seg i ulike steder av utviklings-stadiene. For lærere som underviser på småtrinnet vil det si at undervisningen må tilrettelegges slik at både de elevene som fortsatt er i det pre-operasjonelle, og de elevene som har kommet videre til det konkret-operasjonelle stadiet blir ivaretatt.

For å forstå hvorfor Piagets utviklingsteori er viktig for denne studien, må man se det jeg har presentert som avhengig av hverandre. Barnet i spedbarnsalderen er nysgjerrig av verdenen rundt seg og utforsker det ved å smake og ved å ta på alt. Barnet kaster for eksempel den samme tingen gjentatte ganger i ulike retninger for å se bevegelsen og hvordan den lander. Piaget (1973) skriver at en handling som gjentar seg og kan overføres til nye situasjoner blir som et slags sensomotorisk begrep for barnet. Barnet i sensomotorisk alder forstår tingen gjennom bruk. Når barnet har kommet til slutten av pre-operasjonelle stadiet, definerer barnet fremdeles fysiske gjenstander ved å fortelle hva de brukes til, for eksempel at «et bord er til å skrive på» (Piaget, 1973). Det skjer en sensomotorisk assimilasjon i barnets tankegang, der barnet tenker tilbake hva gjenstanden brukes til. Når barnet kommer til konkret-operasjonelle stadiet, utvikler den sensomotoriske assimilasjonen seg videre til en virkelig assimilasjon gjennom begreper og tankevirksomhet. I en matematisk sammenheng vil det si at hvis læreren lar eleven gjøre observasjoner og erfaringer ved å bruke konkretiseringsmaterieell i arbeidet med matematikkoppgaver, vil eleven danne et sensomotorisk begrep ut av handlingen. Med tiden utvikle dette seg videre til forståelsen av matematiske begreper og muligheten til å danne løsningsstrategier i hodet.

Vygotsky kritiserte Piagets teori for manglende fokus på læringens dialogkarakter (Vygotskij, 2008). Vygotskys utviklingsteori fokuserte på utviklingen av språk i forhold til tenkning, og han forsket på begrepsdannelsen hos eleven. I Piagets teori ble den sensomotoriske assimilasjonen i barnets tankegang kalt for egosentrisk tenkning, dvs. barnets egen tenkning

som tilfredsstill seg selv ved å omdanne virkeligheten etter individets egne ønsker (Piaget, 1973). Når barnet hadde kommet til det konkret-operasjonelle stadiet, utviklet barnet en mer styrt tenkning, som ble påvirket av erfaringer og logikk. Vygotsky (2008) mente at allerede den egosentriske talen var sosialt, og han ville heller dele den i tale-for-en-selv - kommunikasjon og kommunikativ tale-for-andre- kommunikasjon. Videre hevdet han at det Piaget kalte for egosentriske tale, var heller en overgang mellom sosial, kommunikativ og indre tale hos barn. Disse tre henger sammen og ved å samtale, drøfte og prøve ut konstruerer elevene kunnskap i et fellesskap (Strandberg, 2008). Sentralt i teorien hans ble at sosialt miljø og forskjellige typer kommunikasjon spiller en avgjørende rolle for utviklingen av barnets verbale tenkning (Vygotskij, 2008).

Vygotsky (2008) var også opptatt av samhandlingen av læreren og eleven, og hevdet at begrepsdannelsen var på sitt høyeste når barnets empirisk rike møter voksnes resonnement og logikk, altså at gjennom dialog kan læreren hjelpe eleven videre i problemløsning. Dette kaller Vygotsky for «den nærmeste utviklingssonen» eller «den proksimale utviklingssonen». Vygotsky oppdaget også at lek var som en prototype for den proksimale utviklingssonen (Strandberg, 2008). I leken får barn bruke sin fantasi og dermed øve på tenking aktivt. Leken skjer i en imaginær verden og alt er lov. Dermed blir barnet oppmerksom og utforsker og prøver ut ting på en helt annen måte. Holm (2012, s. 93) skriver at elevene må få bruke språket aktivt i matematikktimene, både i kommunikasjon med andre, i dialog med lærer og for å snakke med seg selv ved bruk av både indre og ytre tale. Matematikkfaget skal altså ha et muntlig fokus i tillegg til oppgaveløsning.

Gjennom tidene har ulike læringsteorier påvirket undervisningsmetodene på skolen og i denne studien har jeg presentert den kognitiv konstruktivistiske læringsteorien til Piaget, samt den sosialkonstruktivistiske teorien til Vygotsky. Lyngsnes og Rismark (2014) poengterer at det finnes ulike syn på hvordan læring skjer, og de ulike teoriene fanger ulike sider ved læringsfenomenet. Meningen er dermed ikke å velge kun et læringssyn, men heller kombinere flere av disse. Holm (2012) påstår at hvis man slavisk følger kun en læringsteori, kan det slå negativt ut for de elevene som ikke mestrer den arbeidsmetoden. For eksempel hvis man kun fokuserer på å utvikle den mentale forestillingen om det matematiske, kan det resultere med usikre matematikkferdigheter for de som har abstraksjonsvansker. Igjen hvis man fokuserer kun på å lære gjennom samhandling med andre, kan det årsake manglende ferdigheter innen selvstendig arbeid og matematikkvansker for de som trenger tid og ro til å konsentrere seg.

Dermed istedenfor å se metodene som motsetninger, heller se metodene fra et kompletterende perspektiv slik at de utfyller hverandre og når hver enkelt elevs behov (Holm, 2012).

2.2. *Konkretiseringsmaterialets plass i undervisningen*

Målet med denne studien er ikke å finne *riktig måte* å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen, men å se hvordan matematikklærerne på småtrinnet jobber med konkretiseringsmateriell i undervisningen sin. Videre vil jeg presentere teori om planleggingen av undervisning, samt noen kjente innlæringsstrategier for å arbeide med konkretiseringsmateriell i klasserommet.

Lyngsnes og Rismark (2014) legger den didaktiske relasjonsmodellen med kategorier som læreforutsetninger, rammefaktorer, mål, innhold, vurdering og læringsaktiviteter til grunn når man skal planlegge et undervisningsøkt. Kategoriene er avhengige av hverandre og derfor kan ikke en kategori endres uten at det fører til endring i andre kategorier (Lyngsnes & Rismark, 2014). For å planlegge undervisning som ivaretar elevenes læreforutsetninger, krever det at læreren har kjennskap til elevens forkunnskaper, samt deres interesser og evner. Læreplanen setter den overordnede rammefaktoren for undervisningen, og målet sammen med innhold definerer det læringsutbyttet elevene skal få i løpet av timen. Vurdering vil ta for seg evalueringen av elevens læringsutbytte etter økten. Hovedkategorien er dermed *læringsaktiviteter* med tanke på problemstillingen i denne studien, som tar for seg metodene lærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell. Organisering av undervisningen kan skje som individuelt arbeid eller i større eller i mindre grupper. Ifølge Lyngsnes og Rismark (2014) gjengir flere didaktiske bøker en del generelle prinsipper som for eksempel; motivere, aktivisere, konkretisere, variere, individualisere og samarbeid. Disse prinsippene er bare til veiledning til planleggingen av anvendelse av læringsaktiviteter, mens arbeidsmåtene gir bestemte anvisninger for hvordan arbeidet skal tilrettelegges (Lyngsnes & Rismark, 2014).

Gudrun Malmer (1984) sin innlæringsmetode ble testet i et prosjekt som ble kalt for GUMA-prosjektet som foregikk i en barneskole i Malmö i tre år. I prosjektet deltok tre parallelle småtrinnsklasser. Disse klassene fikk undervisning som var elevsentrert og inspirert av LTG-metoden, som består av en samtale-, bearbeidings-, repetisjons- og etterarbeidsfasene. Målet med prosjektet var å finne en undervisningsmetode som gjør at elevene klarer å utvikle sine språklige ferdigheter innen matematikk. Med språklige ferdigheter menes det både de verbale ferdighetene, men også bruk av billedlige og fysiske konkretiseringsmateriell.

Metoden gikk ut på å flytte seg fra fase til fase. Den første fasen kalte Malmer (1984) for *erfaringsfasen*. I denne fasen skal læreren finne ut hvor mye kunnskap eleven har om det nye temaet. For at eleven skal kunne formidle kunnskapen sin på best mulig måte, må læreren gi dem mulighet til dette med hjelp av ord, bilder eller handlinger. Slik minimaliserer læreren at andre ting, som for eksempel begrepsmangel hindrer eleven fra å vise sin helhetlige kunnskap. Neste fase kalles for *handlingsfase*. Som man kan tolke fra navnet, fokuserer denne fasen på handling og går ut på at elevene skal lære ved å være aktiv. På samme måte som talespråket for barnet utvikler seg under daglige rutiner, utvikler det matematiske språket og begrepsforståelse seg ved å la dem gjøre egne erfaringer i lek og spill. Videre kommer fasen om språket, altså *samtalefasen*. Barnet utvider ordforrådet sitt gjennom lek og spill, men det er like viktig å lære dem å bruke det språket. Dermed i denne fasen er fokus på at barnet skal få bruke de nye begrepene ved å fortelle og forklare det de har erfart.

Når man har jobbet med det muntlige språket, mener Malmer (1984) at det er naturlig å fortsette videre til det matematiske symbolspråket. Denne fasen kalles for *skrivefasen*. For at barnet kan regne oppstilte regnestykker, er det viktig at barnet ser sammenhengen mellom sifrene og språket som blir brukt. Malmer (1984) skriver at en vanlig feil lærer gjør i en undervisningssituasjon er at h*n blander språket og handlingen når det jobbes med matematiske symboler. Når en elev for eksempel har lært at det matematiske symbolet for subtraksjon heter minus, men læreren kaller det for både «minus» og «ta bort», kan eleven bli forvirret. Hvis eleven ikke føler seg sikker på matematiske symboler, får minus-tegnet et «tospråklig» betydning og eleven vet ikke hva h*n skal gjøre (Malmer, 1984). I dette tilfellet kan det være til hjelp å gå tilbake til handling- og samtalefasen.

Når de tidligere fasene er godt innarbeidet, kan man gå videre til å jobbe med algoritmer. Denne siste fasen kalles for *automatisering*, og det er den siste fasen i Malmers innlæringsmetode. Når eleven jobber med hoderegning, utvikler h*n sin taloppfatning ved å anvende ulike tankeformer. Disse kan være både fantasifulle og mer rasjonelle. Etterhvert begynner eleven å følge mer og mer gitte mønstre og rutiner og videre bruke algoritmer, og slik utvikle et effektivt og rask arbeidsmåte innen matematikk.

Catherine Fosnot er en matematikkdiraktiker innen konstruktivisme og er kjent for sine realistiske kontekster i matematikkundervisning. Innlæringsmetoden hennes er delt i fire deler. Metoden begynner med kontekst, som fortsetter videre til arbeidsfasen der elevene jobber aktivt. Etter det kommer minileksjoner og opplegget avsluttes med det Fosnot kaller

for matematikkonferanse. Metoden hennes baserer seg på elevaktivitet og deres egen arbeid for å finne representasjoner og strategier for oppgaveløsning, og på en avsluttende samtale der elevene kan diskutere og argumentere for strategier de har funnet på (Valbekmo, 2017).

Fosnot & Jacob (2017) har laget hefter med ferdige kontekster for å jobbe med grunnleggende ferdigheter innen addisjon og subtraksjon, multiplikasjon og divisjon og brøk, desimaltall og prosent. I den første fasen, *kontekst*, introduseres til en realistisk situasjon fra hverdagen. I denne fasen har læreren en samtale med elevene om konteksten for å finne ut hvor kjent elevene er med den fra hverdagen sin. Konteksten tar alltid for seg noen matematiske begrep innen den ferdigheten arbeidet er rettet mot. Videre går elevene over til *arbeidsfasen*. Elevene får en liten oppgave som har en direkte tilknytning til temaet det jobbes med, men elevenes oppgave er bare å fokusere på konteksten og prøve å finne en løsningsstrategi for å komme frem til svaret. *Minileksjonene* er ofte bygget inn i arbeidsfasen. I disse er det fokus på det matematiske utregninger, for eksempel repetisjon av multiplikasjon med flere siffer. Hvis elevene jobbet med å bygge noe under arbeidsfasen, kunne minileksjonen bestå av spørsmål som elevene skulle finne svaret på under byggingen. Svarene og strategiene noteres ned og disse blir bakgrunnen for matematikkonferansen. Under *matematikkonferanse* samles hele klassen seg i lag. Elevene presenterer funnene sine for hele klassen og læreren oppfordrer elevene til å diskutere løsningsstrategiene. Diskusjonen dreier seg om for eksempel om det er noe sammenheng mellom strategiene og hvilke strategier kunne være mest effektive (Fosnot & Jacob, 2017; Valbekmo, 2017). En slik oppsummering der elevene lærer å lytte til andre og samtidig argumenterer for egne syn ivaretar prinsippet for sosial læring og utvikling i LK2020 og gir elevene et grunnlag for å håndtere uenighet og konflikter, og for å søke løsninger i fellesskap (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Samtidig får elevene mulighet til å se hvordan matematikk kan knyttes opp mot hverdagslige ting, og slike matematiske samtaler gjør at elevene lærer ulike strategier og blir mer egnet til å velge den mest effektive løsningsstrategien (Valbekmo, 2017).

2.2.1. Lærerrollen i arbeidet med konkretiseringsmaterieill

Læreren i dagens samfunn møter elever som blir eksponert for annerledes måter å handle, kommunisere, se, føle, organisere og lære ting på (Røe Ødegård & Nøvik, 2019).

Undervisningen på skolen skal forberede elevene til samfunnet som er under utvikling, og derfor får også læreren en annerledes rolle. Ifølge Røe Ødegård og Nøvik (2019), bør

undervisningen legge til rette for at eleven er en sentral aktør i egen læreprosess og i dette kapitlet vil jeg se hvilke konsekvenser det kan ha for lærerrollen i arbeidet med konkretiseringsmateriell.

Ifølge fagfornyelsen (2019b) skal skolen sammen med læreren hele tiden legge kompetansebegrepet til grunn i planleggingen av undervisningen og vurderingen av elevenes oppnåelse av faglig kompetanse. Videre defineres kompetanse som evnen til å kunne anvende de strategiene elevene har lært, for å mestre og løse både kjente og ukjente utfordringer og problemer eleven møter på, samt som evnen til å reflektere og tenke kritisk (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Av læreren krever dette tilstedeværelse, tydelighet og evner å følge elevenes tanker og ideer, samt spesifikke fagkunnskaper i flere fagfelt, gode holdninger og et elevsyn som bidrar til forståelse av elevenes personlige egenskaper og prosesser (Røe Ødegård & Nøvik, 2019). Den konstruktivistiske læringsteorien betrakter læring som en aktiv prosess hvor den som skal lære, stadig konstruerer og rekonstruer sine kunnskaper, ferdigheter, holdninger og atferd (Lyngsnes & Rismark, 2014). Som nevnt tidligere, får læreren derfor en veiledende rolle, mens eleven er i aktivitet.

I planleggingen av undervisningen bør læreren tenke på hva det er elevene skal forstå av det emnet som det jobbes med isteden for å tenke hva elevene skal lære (Thompson, 1994). Ifølge Johnsen Høines (2011) kan læreverkene som styrer undervisning gi en trygghetsfølelse for lærere, og dermed prøver forlag og forfattere å lage bøker som fungerer for lærere. I læreverket er det også ofte benyttet en ferdig utregningsprosedyre, som elevene skal lære trinn etter trinn og oppgavene blir som «kokebokoppgaver» hvor det finnes et fast mønster for å løse oppgaven (Monstad Hana, 2014). Da blir fokuset i undervisningen på hva elevene skal lære isteden for å gå dypere inn i temaet og la elevene danne sine egne refleksjoner. Hver praktiserende lærer vet at elevene kan være i svært ulike plasser i utviklingen av matematisk forståelse, og har dermed behov for ulike utfordringer (Johnsen Høines, 2011). For å få til en god undervisning må læreren legge til rette for matematiske samtaler og forskning i klasserommet. Når elevene tenker høyt, styrkes deres matematiske forståelse (Holm, 2012). Forsbakk (2019) skriver at i de matematiske samtalene får elevene sette ord på sine egne tanker, samtidig som læreren får en mulighet til å være en medspiller i samtalene og slik hente nyttig informasjon om elevenes matematiske ståsted. Ifølge Monstad Hana (2014) har læreren grovt sett tre ulike måter å respondere til elevene for å lede matematiske samtaler videre; evaluering, utdyping og speiling. Både evaluering og utdyping ligger i begrepet, og hun mener at læreren enten evaluerer eller utdypes elevens utsagn. Ved speiling responderer

læreren med å gi eleven et spørsmål tilbake, som utfordrer eleven til å enten forsvare, forklare eller eksemplifisere utsagnet sitt, og slik ta det videre til enda en kontekst (Monstad Hana, 2014). Ved å la elevene forske på materialet, diskutere om mulige måter å bruke det på, samt å ha etterfølgende egen refleksjon, danner elevene et dypere forståelse over hva de egentlig gjør i matematikken (Thompson, 1994).

En undersøkende virksomhet karakteriseres ved det å stille spørsmål, å søke svar, å gjenkjenne problemer og å søke løsninger, undre, utforske, undersøke og kritisk betrakte det en gjør og det en finner ut (Monstad Hana, 2014). Et av verdigrunnlagene i LK2020 er kritisk tenkning og etisk bevissthet. Der står det at å tenke kritisk innebærer å kunne bruke fornuften på en undersøkende og systematisk måte i møte med konkrete praktiske utfordringer, fenomener, ytringer og kunnskapsformer (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Med en undersøkende arbeidsmåte er lærerens oppgave å lokke elevenes interesse for matematiske begrep med engasjerende oppgaver som er inspirert av hverdagslige utfordringer. Forskningen viser at for å oppnå dypere matematikkforståelse bør elevene utforske konkretiseringsmaterieell selv, mens læreren rolle bli å være veileder (Cobb, Yackel & Wood, 1992; Frostad, 1995; Fuson & Briars, 1990; Moyer, 2001; Thompson, 1992). Det å benytte seg av undersøkende tilnærming i undervisningen, innebærer at elevene tar kontroll og det er elevene som undersøker. Lærerens matematiske kunnskap skal komme til nytte for elevene og som veileder er det lærerens oppgave til å se hvordan elever ideer kan knyttes til språk og begrep innenfor det matematiske læringslandskap. Monstad Hana (2014) kaller dette for å ta eierskap over undersøkende virksomhet, altså å la elevene engasjere seg i diskusjonen over en problemstilling. Lærerens rolle i undersøkende klasserom kan være utfordrende. Læreren må hele tiden ta vurderinger over situasjonen, være responderende, bestemme om aktiviteten skal endres, samt være på jakt etter muligheter for å håndtere vanskelige problemstillinger (Monstad Hana, 2014). Det er likevel viktig å huske at elevene skal en gang kunne arbeide på det abstrakte nivået også, og bør derfor også jobbe med oppgaver i boka (Johnsen Høines, 2011).

Tidligere forskning viser at elevene kan ha nytte av å bruke konkretiseringsmaterieell i undervisningen, men språket læreren bruker kan være en hinder for å oppnå den maksimale utnyttelsen av materialet (Cobb, Yackel & Wood, 1992; Frostad, 1995; Fuson & Briars, 1990; Moyer, 2001; Thompson, 1992). Hvis læreren er bevisst på språkbruken sin og arbeider aktivt med begrepsdannelsen hos elevene vil funksjonell bruk av språket hjelpe til med å rette oppmerksomheten mot karakteristiske kjennetegn ved kunnskapen og begrepene. For å unngå

misforståelser ved bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning er det nødvendig at elevene er kjent med materialet og bruker det kontinuerlig for å kunne bruke det hensiktsmessig (Klaveness, 2010). I tillegg vil oppsummerende diskusjoner ved arbeidet med konkretiseringsmateriell hjelpe elever med å se meningen bak det materiellet som blir brukt i timen. Det bør diskuteres hvordan og på hvilke mulige måter man kan anvende det samme materialet på, så elevene kan se sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk (Thompson, 1994).

2.3. Konkretiseringsmateriell

Tema i denne studien er konkretiseringsmateriell og derfor vil dette kapitlet ta for seg konkretiseringsmateriell og dets anvendelse. Konkretiseringsmateriell brukes til å hjelpe elevene til å forstå teoretiske begrep, gjøre egne refleksjoner og for å bekrefte det de allerede vet (Kairavuo, 2011; Wæge & Nosrati, 2018). Hverdagslige eksempler hjelper elever til å se sammenhengen med matematikk og verden rundt. Holm (2012) hevder at konkretiseringsmateriell stimulerer til utforskning av matematiske utfordringer, og til assosiasjoner til barnets dagliglivssituasjoner. Slik hjelper konkretiseringsmateriell barn til å overføre matematikkproblemet til en annen dimensjon og på den måten forstå det matematiske problemet.

Formålet med konkretiseringsmateriell i undervisningen er å visualisere og illustrere geometriske former, mengder, mål og størrelser (Olafsen & Maugesten, 2015).

Konkretiseringsmateriell kan bidra til at elever lettere oppfatter, utforsker og løser problemer, samt styrker deres begrepsforståelse. Monstad Hana (2014) påpeker at tilstedeværelsen av konkretiseringsmateriell i seg selv ikke gir økte prestasjoner, men krever at konkretiseringsmateriell blir brukt på en matematisk meningsfylt måte. Når en bruker konkretiseringsmateriell, skal undervisning være virkelighetsrettet, så elevene kan relatere oppgavene til den hverdagen de lever i (Holm, 2012; Wæge & Nosrati, 2018). For at elevene lærer å forstå matematikk, bør man presentere samme tema på mange forskjellige måter. Monstad Hana (2014) skriver at konkretiseringsmateriell er gjerne først nyttige når de kobles sammen med andre presentasjonsmåter. Ved variert bruk av konkretiseringsmateriell sammen med andre representasjonsmåter blir konkretiseringsmateriell til et matematisk redskap, så elevene kan lære begrepene og trekke ut de abstrakte egenskapene (Monstad Hana, 2014, s. 126). Faren med å bruke bare en type konkretiseringsmateriell er at eleven da ikke klarer å gi

en abstrakt betydning for materialet (Klaveness, 2010; Malmer, Kreativ matematikk, 1990). For eksempel når man arbeider med Cruisenairestaver er det viktig å variere materialet så ikke eleven knytter staven til et visst tall, men forstår tallrelasjonene bak materialet. Når eleven først blir vant til en type presentasjonsmåte, kan det være vanskelig å gi slipp på den (Monstad Hana, 2014).

Holm (2012) deler konkretiseringsmaterielle i fysiske og visuelle hjelpemidler som helt eller delvis hjelper elevene til å konkretisere matematikkoppgavene. Ved å arbeide med fysiske hjelpemidler jobbes det på konkret nivå. Eksempler av helkonkreter er klosser, Cruisenairestaver, lekepenner, tangrams, osv. I det konkrete nivået jobber elevene med å forstå matematikk ved å bruke tre-dimensjonale konkretiseringsmaterieell istedenfor å jobbe direkte med algoritmer. Ved å bruke visuelle hjelpemidler i matematikkundervisning, jobbes det på billedlig nivå. Disse er for eksempel bilder og tegninger som brukes for å presentere blant annet mengder eller former. Ifølge Holm (2012) skal arbeidet med konkretiseringsmaterieell i matematikkopplæring begynne fra konkret nivå og trinnvis gå videre til billedlig nivå og til slutt på abstrakt nivå. Målet ifølge henne er at elevene til slutt ikke trenger konkretiseringsmaterieell for å operere i det abstrakte nivået. Bruk av konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisningen skal resultere i en funksjonell anvendelse på et reflekterende nivå med bruk av abstrakte symboler.

I tillegg til hel- og halvkonkreter finnes det virtuelt konkretiseringsmaterieell, som blir mer og mer brukt i dagens samfunn. Virtuelt konkretiseringsmaterieell er ofte formet etter fysiske konkretiseringsmaterieell, men det er representert virtuelt og basert på teknologi (Bouck & Flanagan, 2010, s. 187). Samfunnet blir hele tiden digitalisert i større grad, og fagfornyelsen har fortsatt digitale ferdigheter som et av grunnleggende ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Forsbakk (2019) har i studien sin undersøkt hvordan bruk av teknologi kan fremme elevenes utvikling av matematisk språk. Utvalget bestod av andreklassinger, som bruke appen Dragonbox Number på nettbrettet sitt. Resultatene fra studien viste at pedagogen hadde en viktig rolle i å gjøre elevene bevisst på strategibruken sin. Det var viktig at undervisning hadde rom for matematiske samtaler der læreren engasjerte elevene til å reflektere over egen tenkning og strategier for å oppnå læring. Hvis læreren hadde en passiv rolle, viste elevene lite samhandling mens de telte og regnet på sine nettbrett, uansett organisering av klasserommet og elevgrupperinger (Forsbakk, 2019).

Virtuelle konkretiseringsmateriell har kommet sammen med økt internettbruk i samfunnet. Forskningen viser at virtuelt konkretiseringsmateriell støtter like mye innlæringen av den matematiske kompetansen hos elevene som fysisk konkretiseringsmateriell (Bouck & Flanagan, 2010). Fordelen med virtuelt konkretiseringsmateriell er at det ligger mye ferdigmateriell på internett som kan hentes gratis. I tillegg kan elevene jobbe mer selvstendig ved å prøve ut og utforske, og datamaskinen gir svaret med en gang om oppgaven blir rett eller ikke. Men for å bruke virtuelt konkretiseringsmateriell må skolen være teknologivennlig og tillate bruk av slike hjelpemidler. Etter fagfornyelsen skal elevene forberedes til framtidens samfunn med praktiske oppgaver også med tanke på den virtuelle verdenen, og bruk av virtuelt konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning vil gjøre elevene mer kjent med ulike presentasjonsmåter også på datamaskinen (Everett & Furseth, 2012).

Når det gjelder matematikkfaget kan undervisningen også bli delt i konkret, semikonkret og abstrakt nivå (Holm, 2012). Med konkret nivå menes det arbeid med helkonkreter, som er fysiske presentasjonsmåter av matematiske gjenstander, som elevene kan ta på. På halvkonkret nivå brukes det derimot illustrasjoner. I undervisningen blir det brukt bilder og tegninger for å illustrere matematiske problemer. Elevene kan ved å tegne, få visuell hjelp for å løse det matematiske problemet. Det er viktig at elevene hele tiden ser sammenhengen mellom konkret og abstrakt matematikk. Når man jobber i abstrakt nivå, jobber man med tall, bokstaver og andre matematiske symboler. Elevene løser oppgaver direkte med algoritmer ved hjelp av tall og andre matematiske symboler. Monstad Hana (2014) karakteriserer matematikkundervisningen med prosessene abstraksjon og konkretisering. Med abstraksjon mener han undervisning som beveger seg fra det konkrete til det abstrakte, og med konkretisering mener han undervisning som går fra det abstrakte til det konkrete (Monstad Hana, 2014). Holm (2012) er enig i dette og skriver at målet med en slik undervisning er at opplæringen foregår i to nivåer helt til at eleven klarer seg uten de konkrete hjelpemidlene og utfører oppgaver ved hjelp av symbolene på det abstrakte nivået. I matematikkundervisning vil abstraksjon alltid forekomme ved dannelsen av et nytt begrep, mens konkretisering blir anvendt når matematikk er kjent (Monstad Hana, 2014).

Overgangen mellom disse ulike nivåene kan være vanskelig for elevene hvis de ikke får se viktige egenskaper i konkretiseringsmateriell eller at materialet har blitt brukt på en sånn måte at elevene har fått irrelevant informasjon om det matematiske objektet. Monstad Hana (2014) skriver at det er fordeler med både konkret og abstrakt matematikk. Det blir lærerens oppgave å finne en fin balanse mellom disse to slik at undervisningen får fram de gode sidene både i

det konkrete og ved det abstrakte. Det er viktig å bruke god tid og gå i riktig rekkefølge mellom de ulike nivåene for å la elevene oppdage sammenhengen mellom konkretene og det abstrakte matematikk. Ifølge Holm (2012) er hensikten med en slik glidende overgang at elevene får en god forståelse av begreper, regnestrategier og ferdigheter som skal læres i matematikk. Undervisningen bør inneholde repetisjoner og variert bruk av konkretiseringsmateriell. For å kunne anvende riktig prosedyre i problemsituasjoner, må elevene kunne forstå de ulike prosedyrene (Holm, 2012, s. 92). Målet med undervisningen er at det som først er abstrakt matematikk blir til konkret matematikk en annen gang (Monstad Hana, 2014).

Kritikken konkretisering i matematikkundervisning ofte får baserer seg på at slik trening foregår isolert fra de reelle begrepene og at elevene får problemer med å se sammenhengen med konkret kunnskap og den abstrakte matematikken (Holm, 2012). Monstad Hana (2014) bekrefter at i en del tilfeller kan konkretisering være basert på abstraksjoner som den voksne har gjort ut ifra tidligere erfaringer, og det er ikke sikkert at eleven klarer å knytte konkretiseringsmateriell til kjente erfaringer de selv har hatt. Med manglende språklig formidling kan konkretisering forårsake misforståelser og føre til matematikkvansker hos elever (Fuson & Briars, 1990; Thompson, 1994). Misforståelsene oppstår oftest når ikke elevene er kjent nok med materialet. Det samme materialet kan anvendes på flere måter og barnet kan misforstå hva læreren egentlig mener med det. Det er ikke en selvfølge at barnet automatisk ser den samme tanken som læreren har med konkretiseringsmateriell (Kaufmann, 2010; Thompson, 1994). Konkretiseringsmateriell blir ofte tolket på ulike måter av ulike elever og derfor bør undervisningen med konkretiseringsmateriell ha rom til å diskutere ulike perspektiver og tolkninger (Monstad Hana, 2014).

I tillegg er matematikkundervisning med konkretiseringsmateriell mer krevende for læreren enn den tradisjonelle matematikken (Monstad Hana, 2014). Læreren må være fleksibel og forberedt på at uforventete situasjoner kan oppstå. Røe Ødegård og Nøvik (2019) skriver at det oftest er de dårlige holdningene og mangel på kunnskap som virker demotiverende for lærere, og kan ha en negativ effekt for undervisning. I tillegg skriver Monstad Hana (2014, s. 54) at med matematikkundervisning der konkretiseringsmateriell blir brukt for utforskning kan skape tekniske, politiske og kulturelle dilemmaer. Med tekniske dilemmaer mener han manglende kompetanse hos læreren. Politiske dilemmaer er for eksempel hvis foreldre eller andre har ulike syn på hvordan faget skal undervises. Det kulturelle dilemmaet dreier seg om kulturelle forskjeller, som for eksempel bruk av lærebok i undervisning.

3. Vitenskapsteori og metode

Det stilles krav for at vitenskap kan kalles for vitenskap, og for å kunne påstå at man vet noe innen vitenskap, må kravene for kriterier og prinsipper være oppfylt. Når det er gjort, vil undersøkelsen produsere sikker, holdbar og pålitelig kunnskap (Kvernbekk, 2002, s. 20). Undersøkelsen må også være mulig til å gjenta, og på den måten sikre at resultatene er sanne.

Forskningdesignen er den røde tråden gjennom hele studien, og styrer både utforming av problemstillingen, valg av teori, samt opplegg og teknikk for innsamling og bearbeiding av data (Olsson & Sörensen, 2013). Etter å ha funnet den rette forskningdesignen for studien min, utformet jeg problemstillingen slik: «Hvordan bruker matematikklærerne på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring».

I og med at temaet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring er stort, følte jeg at jeg måtte snevre problemstilling ved å presisere det. Dalland (2017) skriver at for å komme i dybden på et problem og virkelig kunne forstå mer av det, må perspektivet for studiet snevres inn. Slik kom jeg fram til to følgende forskningsspørsmål:

- 1) Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse?
- 2) Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene?

Videre i dette kapitlet presenterer jeg den vitenskapsteoretiske sammenhengen studien har, samt valg av forskningdesign. Deretter gir jeg en beskrivelse av metoder som ble benyttet, der jeg redegjør for studiens tilnærming, hvordan informantene ble valgt ut og hvordan datainnsamlingen og analyse ble gjennomført. Avslutningsvis vil jeg vurdere kvaliteten i studien, generaliserbarheten og de forskningsetiske aspektene som er tatt i hensyn til.

3.1. *Metodisk tilnærming*

Målet med denne studien er å få kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. I studien min vil jeg gå i dybden av hvordan matematikklærere bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, samt forstå deres synspunkt i bruk av

konkretiseringsmateriell. Innen samfunnsvitenskapelig forskning skiller man tradisjonelt mellom kvantitativ og kvalitativ datainnsamlingsmetode (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2011). Dalland (2017) nevner som vanlige kjennetegn for kvalitative studier blant annet at den går mer i dybden og har et fenomen i fokus. I tillegg skjer datainnsamlingen i direkte kontakt med feltet og fremstillingen tar i sikte på å formidle forståelse. Derfor finner jeg det som naturlig at denne studien har den kvalitative vinklingen.

Denne studien vil kunne plasseres innenfor deskriptive studier på grunn av at den beskriver et fenomen som det allerede finnes en viss mengde kunnskap om, som er et vanlig kjennetegn på deskriptiv tilnærming (Dalland, 2017). Tilnærmingen blir oftest brukt i kvantitative studier men i studiet mitt vil jeg gå i dybden av kvaliteten i matematikklærernes arbeid på småskoletrinnet, og finner dermed den kvalitative datainnsamlingsmetode med deskriptiv tilnærming mest hensiktsmessig.

Dalland (2017) skriver at kvalitativ orienterte studier viser til egenskapene eller karaktertrekkene ved fenomener, som i dette tilfellet tilsvarer bruken av konkretiseringsmateriell. I tillegg i denne studien bygger jeg på tidligere kunnskap og forskning, samt at problemstillingen er formulert slik at studien prøver å forstå meningen med fenomenet om bruken av konkretiseringsmateriell, har denne studien en fenomenologisk tilnærming (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2011, s. 83). Den fenomenologiske tilnærmingen kjennetegnes ved at den prøver å komme nærmest mulig subjektives oppfatning av omverdenen, samt at oppmerksomheten er rettet mot verden slik den oppleves og erfares fra informantens eget perspektiv (Dalland, 2017). Ifølge Olsson og Sørensen (2013) brukes det intervjuer, observasjoner eller tekster for å fange betydning og tolkninger av et fenomen i kvalitative studier. Med slike forskningsmetoder får forskeren både se informanten i en reell undervisningssituasjon i tillegg til at informanten kan fortelle og reflektere over valgene sine i et intervju.

For å komme nærmest mulig forskningsfeltet mitt, samt for å få dybdekunnskap om bruken av konkretiseringsmateriell, fant jeg det mest hensiktsmessig å kombinere både observasjon og kvalitativt forskningsintervju som forskningsmetoder i studien min. Under observasjonen bruker jeg den strukturerte metoden for å være godt fokusert på å kun forske på fenomenet i denne studien, som er hvordan lærerne bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Med observasjonene vil jeg støtte opp de refleksjonene som lærerne forteller under intervjuet av arbeidsmetodene lærerne bruker. Det kvalitative

forskningsintervjuet har en halvstrukturert metode. Med åpne spørsmål utfordrer jeg lærerne på å reflektere over deres egne erfaringer og opplevelser, i tillegg til at dem får muligheten til å fortelle sitt eget synsvinkel om bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. På den måten sikrer jeg meg også et dypere forståelse av fenomenet.

3.2. Utvalg

Valg av antall informanter i kvalitative studier har en tendens til å være krevende for forskeren i og med at for få informanter gjør det vanskelig for å komme frem til overførbare funn, mens med for mange informanter er det ikke nok tid til å gjennomføre en dypgående analyse (Kvale & Brinkmann, 2015). I og med at denne studien forsker på metoder lærerne bruker i matematikkundervisning med konkretiseringsmateriell, konkluderte jeg med å ha tre informanter i denne studien. For at jeg kunne bruke disse datainnsamlingene som støtte til hverandre og slik danne en dypere forståelse om hvordan lærerne bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, hadde jeg et ønske om at informantene kom fra ulike skoler. Den kvalitative studien vil gå mer i dybden av det som forskes, og da i en god samtale kan det komme fram mye bra informasjon selv om at det er et lite utvalg (Dalland, 2017). Ved å fortelle om sine egne erfaringer og ved å vise meg hvordan de jobber med matematikkens begynneropplæring i et klasserom fikk jeg et dypere forståelse av bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. For å kunne sikre god kvalitet i denne forskningen, hadde jeg kriterier til utvalget mitt. I problemstillingen er det presisert at denne studien forsker på matematikklærere på småtrinnet, altså lærere som jobber på de første tre årene i barneskole, og derfor ønsket jeg at utvalget mitt skulle bestå av matematikklærere som har erfaring fra undervisning nettopp på disse trinnene. I tillegg ønsket jeg at de er kjent med begynneropplæring i matematikk og benytter seg aktivt av konkretiseringsmateriell i undervisningen sin. Med aktivt mener jeg relativt ofte og at konkretisering er vektlagt i undervisningen.

For å finne et strategisk utvalg for studien min kontaktet jeg rektoren på tre ulike skoler og ba han/hun om å videreformidle informasjonen til lærere han/hun synes passer best for studien min. Med et slik strategisk valg kunne jeg sikre en større sannsynlighet for at informantene oppfyller kriteriene for å delta i studien min, samt at de har bestemte kunnskaper og erfaringer som er relevante (Dalland, 2017). Ved å finne informanter via en tredjeperson sikret jeg i større grad at informantene selv ville delta på intervjuet. Slik føler informantene mindre press på å si ja, i tillegg til at informantene får muligheten til å ta kontakt selv med intervjueren, som

også er et klarsignal for villigheten til å delta (Dalland, 2017). Før intervjuene ble informantene informert om studiens frivillighet, anonymitet samt konfidensialitet. I tillegg signerte de et samtykkeskjema for deltakelse i forskningsprosjektet.

3.3. Gjennomføring av empirisamling

I og med at problemstillingen min fokuserte på metodene informantene benytter seg av i arbeid med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, ville jeg komme nært informantene så jeg kunne forstå deres opplevelse og erfaringer. Dermed så jeg det hensiktsmessig å benytte metodetriangulering som datainnsamlingsstrategi i studien min. Metoden øker studiens validitet i og med at forskeren får flere holdepunkter for funnene sine (Krumsvik, 2014). Slik fikk jeg flere innfallsvinkler til data og under analyseprosessen kunne jeg bruke disse til å utfylle hverandre.

Jeg valgte å kombinere observasjon med intervju i denne studien. Observasjonene ga meg virkeligrettet informasjon om organisering og metodene lærerne bruker i konkretisering av matematikkens begynneropplæring. Med intervjuene ville jeg utfylle informasjonen jeg samlet under observasjonene, samt å få et dypere forståelse av lærernes egen kunnskap og erfaringer. Videre vil jeg gi en grundig beskrivelse av prosessen jeg gjennomførte under datainnsamlingen.

3.3.1. Observasjon

For å få en god forståelse over metodene lærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, fant jeg det hensiktsmessig å benytte meg av observasjon som forskningsmetode. Dalland (2017, s. 190) skriver at i en kvalitativ undersøkelse gir observasjon en helhetsforståelse av fenomenet som observeres og er dermed en hensiktsmessig del av datainnsamling. På grunn av den begrensede tiden studien min hadde, valgte jeg å observere informantenes undervisning kun i en undervisningsøkt. Dette varierte fra en skoletime (45 min) til to skoletimer hos informantene. Det er innforstått at lærerne ikke bruker konkretiseringsmateriell hver undervisningstime, og for å få mest mulig viktig informasjon ut av observasjonene diskutere jeg sammen med informantene hvilken time som kunne være passende for dem at jeg kommer og observerer arbeidet. Dermed fikk lærerne selv planlegge og invitere meg til økten der konkretiseringsmateriell skulle brukes i undervisningen. I tillegg ble jeg enig sammen med informantene om hvor dem

ønsker at jeg skal gjennomføre feltarbeidet. Alle informantene kom fram til at for å gjennomføre observasjonene så naturlig som mulig, burde dem gjennomføres inne i klasserommene. Dette ga meg også muligheten til å observere organiseringen av klasserommene. I og med at en av informantene hadde intensiv matematikkurs i grupperom i tillegg til undervisning i klasserom, valgte jeg å observere timen med intensiv matematikkurs. Med et slikt valg ønsket jeg å få observere variasjon av hendelser og bruken av konkretiseringsmateriell.

Jeg valgte å ha en åpen observasjon, som innebærer at alle som er inne i observasjonssituasjonen vet hvorfor jeg som forsker er inne i klasserommet. I forskningsprosessen gikk jeg inn i en rolle som tilstedeværende observatør. Det vil si at jeg som forsker var inne i klasserommet og den som ble observert visste om rollen min som observatør, men jeg deltok ikke på undervisningen (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2011, s. 128). Jeg fant denne rollen som mest hensiktsmessig for datainnsamlingen min for at jeg som observatør kunne ha fullt fokus kun på læreren og hans/hennes undervisning og bruk av konkretiseringsmateriell. I tillegg ved å informere om rollen min som observatør og hva jeg observerer, ville jeg sikre at både læreren og elevene i størst mulig grad kunne oppføre seg naturlig under observasjonen. Da ville ikke min rolle som observatør påvirke resultatene så mye, og dette beskriver Krumsvik (2014) som styrkende for validiteten i studien. Men forskeren har ingen garanti om at det ikke slår ut akkurat på motsatt måte, og informanten enten bevisst eller ubevisst endrer atferden sin.

I og med at jeg forsket på lærernes bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring og ville ikke observere elever, fant jeg den strukturerte observasjonsmetoden som mest aktuelle for studien min. I en strukturert observasjon har forskeren med seg et observasjonsskjema som er laget på forhånd av observasjonene (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2011). Dermed benyttet jeg meg av et observasjonsskjema (se vedlegg 4) som jeg laget på forhånd. I dette skjemaet skrev jeg ned aktuelle feltnotater fra observasjonssituasjonen. Observasjonsskjema skal ha en fast struktur og inneholde konkrete opplysninger, observasjoner og en foreløpig tolkning av det som ble observert for at validiteten i observasjonene skal være høy (Dalland, 2017). I utarbeiding av observasjonsskjemaet tok jeg hensyn til punktene Dalland (2017, s. 193) anbefaler å ha med i et observasjonsskjema, men justerte disse slik at feltnotatene ga meg mest mulig brukbar data for å besvare problemstillingen min om matematikklærernes bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Ifølge Olsson og Sörensen (2013) må forskeren lage

noen fastsatte kategorier som er tydelige. Siden jeg ville få fram kunnskap om hvordan læreren bruker konkretiseringsmaterieell i undervisningen sin, delte jeg observasjonsskjemaet i kategorier som fokuserte på hvordan timen var organisert og instruert, samt kategorier for hvordan det ble arbeidet med konkretiseringsmaterieell.

Ifølge Dalland (2017) bør man notere ned observasjonene ved å tenke at andre skal ha observert det samme for å unngå at forskerens egne sympatier eller antipatier påvirker observasjonen. For å unngå å true validiteten i studien min med ufullstendige feltnotater der viktige aspekter kunne ha gått glipp av, skrev jeg ned helhetsinntrykket av observasjonen rett etter hver undervisningsøkt. I og med at observasjonstiden min var veldig kort og notatene måtte skrives raskt med forkortelser og ufullstendige setninger, prøvde jeg å skrive helhetsinntrykket med mest mulig beskrivende språk slik at det skulle være lett å leve seg tilbake til undervisningssituasjonen når jeg begynte med analysering og tolkning. Dalland (2017, s. 199) sier at det er viktig å få fylt ut notatene umiddelbart etter at observasjonen er utført uten for mye ettertanke så notatene er mest mulig realistiske uten refleksjoner og avveide inntrykk. Etter observasjonene gjennomførte jeg intervjuet med informantene slik at de hadde muligheten til å oppfylle og forklare sine valg og metoder fra undervisningsøkten, i tillegg til å svare på spørsmålene jeg hadde laget på forhånd.

3.3.2. Intervju

For å samle inn mest mulig utfyllende informasjon, ble det benyttet intervju etter at observasjonen var gjennomført. I tillegg ga jeg her informantene muligheten til å argumentere over observasjonene mine (Kvale & Brinkmann, 2015). Dalland (2017, s. 167) hevder at ved å bruke en mer strukturert intervjumetode, er det lettere å analysere intervjuet senere, men svarene informanten gir kan bli mer styrt, mens i et åpent intervju kan svarene være mer levende og uventede, men det er større sjans for at intervjuet spoler av noen ganger. I og med at jeg ville få lærerne til å fortelle mest mulig, fant jeg den halvstrukturerte intervjumetoden mest hensiktsmessig å bruke. Da kunne jeg holde tråden under intervjuet, men likevel gi informanten friheten til å fortelle om sine egne erfaringer. Kvale og Brinkmann (2015) hevder at med åpne spørsmål får intervjueren muligheten til å formulere seg slik at spørsmålet blir oppfattet på samme måte hos alle informantene, i tillegg til at åpne spørsmål gir mest fullstendige svar. Halvstrukturert intervju kjennetegnes med at forskeren har forberedt seg med enten forhåndsdefinerte temaer eller med ferdige spørsmål og har skrevet disse i en

intervjuguide (Dalen, 2013, s. 26). Intervjuguiden skal fungere som en veiledning for intervjuet, og derfor laget jeg i forkant av intervjuene intervjuguiden (se vedlegg 3) som bestod av ferdigplanlagte spørsmål som var til hjelp for meg å få informantene til å fortelle åpent om sin egen erfaring ved bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Ifølge Dalland (2017) bør spørsmålene i en intervjuguide oppfordre til beskrivelser så informantene føler seg trygge til å fortelle om sine egne erfaringer. I og med at jeg hadde laget intervjuguiden i forkant av intervjuet fikk informantene muligheten til å se over den på forhånd og dermed også tid til å forberede seg litt i forkant.

I utarbeiding av intervjuguiden valgte jeg noen temaer som jeg skulle lage spørsmål til. Dalen (2013, s. 26) sier at en intervjuguide bør være delt i temaer og spørsmål som til slutt kan belyse problemstillingen i studien. For å få informantene til å føle seg trygge i intervjusituasjonen anbefaler Dalland (2017, s. 167) å begynne med spørsmål som er enkle og lette å svare på. Derfor begynte jeg intervjuet med å kartlegge informantens bakgrunn innen begynneropplæring i matematikk. Spørsmålene 3-5 tar for seg å få fram informantens refleksjoner om å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning og hvordan konkretisering fungerer sammen med lærebok i matematikk. Videre i spørsmålene 6-8 fokuserer jeg på informantens egen erfaring og organisering ved bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning. Deretter (spørsmål 9 og 10) ville jeg høre informantens tanker om det finnes elevgrupper som har større nytte av hvis undervisning er tilrettelagt slik at det brukes konkretiseringsmateriell som hjelpemiddel. Avslutningsvis i de to siste spørsmålene ville jeg vite mer om organisering og rutiner rundt konkretiseringsmateriell både i klasserommet og på skolen generelt. Som man kan se fra intervjuguiden, var spørsmålene formulert slik at ordlyden i svarene legger opp til både opplevelsesmessige og evaluerende svar. Med slik formulering oppfordrer spørsmålene til utdypende beskrivelser av erfaringer og episoder (Kvale & Brinkmann, 2015).

Jeg som intervjuer hadde en utforskerrolle. Kvale og Brinkmann (2015) beskriver intervjueren som en utforsker med mål om å trenge inn i informantens verden for å få fram informantens private erfaringer, holdninger og fortellinger. Fleksibiliteten et halvstrukturert intervju gir, gjør at intervjuet kan bli mer som en naturlig samtale og det er mulig å komme med nye oppfølgingsspørsmål underveis. Jeg vil gi informantene muligheten til å få fram det som h*n synes er det viktigste med hans bruk av konkretiseringsmateriell, men likevel ha noen spørsmål i bakhode for å kunne hele tiden lede samtalen videre. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at mange forskningsintervjuer blir konseptualisert med en ikke-styrende tilnærming,

dvs. med tilnærming som fanger intervjupersonens opplevelser, fortellinger, meninger, overbevisninger og holdninger via empatisk intervjuing.

En del av forberedelsene i denne studien var å teste ut både intervjuguiden og utstyret, som for eksempel opptakeren som jeg skulle bruke under intervjuet. Jeg gjennomførte prøveintervjuet med en kollega som jobber med begynneropplæring på første trinn. Jeg fant prøveintervjuet som veldig nyttig for prosjektet mitt, for kollegaen min kunne gi meg tips og råd om utformingen av spørsmålene og om måten jeg bør stille spørsmålene på. Under prøveintervjuet fikk jeg også testet ut lydopptakeren min. Dette var veldig viktig, siden jeg ikke skulle ta notater under intervjuene og var dermed helt avhengig av at lydopptakeren fungerte. Ved å benytte meg av lydopptaker under intervjuene fikk jeg muligheten til å delta på samtalen uten avbrytelser der jeg hadde notert noe ned. Slik kunne jeg stille oppfølgende spørsmål som hjalp informanten til å utdype det som ble sagt under intervjuene. Ifølge Dalen (2013, s. 32) viser den beste intervjueren interesse både ved måten det spørres på men også måten det lyttes på. I tillegg ga lydopptak meg muligheten til å gå tilbake til det som ble sagt, også etter at intervjuene var transkribert, hvis jeg trengte det når jeg jobbet med analysering og tolkning.

3.4. Gjennomføring av analyse

Denne kvalitative studien bygger på feltnotater og lydopptak og jeg vil i kommende kapittel beskrive hvordan jeg har arbeidet med empirien og hvordan jeg har gjennomført analysene.

3.4.1. Transkribering

For å klargjøre feltnotatene fra observasjonene til analyse skrev jeg et notat der jeg fikk frem mitt helhetsinntrykk av økten etter hver observerte undervisningsøkt. Dette tenkte jeg ville gi meg suppleringer til mine observasjonnotater og intervjuer. I og med at intervjuene ble tatt opp med en lydopptaker uten at jeg skrev ned mine egne notater, måtte intervjuene transkriberes før jeg kunne gå videre til analysering av datamaterialet. Hensikten med transkribering er å strukturere intervjusamtalene slik at de egner seg bedre for analyse (Kvale & Brinkmann, 2015). For å øke validiteten i studien min, begynte jeg med transkribering fortest mulig etter hvert enkelt intervju, for å sikre at jeg hadde intervjuet i friskt minne, og at det var minst mulig ytre distraksjoner som kunne ha påvirket transkriberingen. Slik kunne jeg også gjøre meg tanker om de sosiale og emosjonelle aspektene ved intervjusituasjonen, og hadde dermed allerede begynt meningsanalysen av det som ble sagt (Kvale & Brinkmann,

2015).

Kvale og Brinkmann (2015) påpeker at transkripsjon er på en måte oversettelse fra talespråk til skriftspråk, og derfor kan viktige troper, som ironi, kroppsspråk, stemmeleie, og temporale utfoldelsestempo, gå tapt. Derfor valgte jeg bevisst å gjøre transkriberingen selv ved å lytte på lydopptaket og skrive det om til tekst uten å bruke programvarer som er laget for å analysere lydopptak digitalt. Slik fikk jeg som forsker også muligheten til å bli enda mer kjent med datamaterialet (Nilssen, 2012).

Jeg fant det mindre nødvendig å notere ned alle pausene og små uttrykkene, siden studien min forsker på hvordan et fenomen fungerer i praksis. Under transkriberingen må forskeren tenke på formålet med studien og deretter bestemme transkripsjonens form, samt hvor mye er det nødvendig å transkribere (Kvale & Brinkmann, 2015). I og med at denne studien forsker på metodene lærerne bruker i matematikkens begynneropplæring, med fokus på bruk av konkretiseringsmateriell, noterte jeg ned uttrykkene som kunne ha betydning for studien min, og ville heller gå tilbake til lydopptaket hvis jeg ble usikker mens jeg analyserte transkriberingene.

3.4.2. Analyse

Under analyseringsprosessen ønsket jeg å knytte det innsamlete datamaterialet opp mot relevant teori for til slutt kunne belyse problemstillingen i denne studien. Når jeg var ferdig å transkribere, leste jeg både de transkriberte intervjuene og feltnotatene nøye gjennom flere ganger. I og med at jeg valgte å transkribere intervjuene selv, hadde jeg allerede fått et inntrykk av hva som var felles opplevelse hos matematikklærerne. Allerede da jeg leste aktuell litteratur, samt under forskningsarbeid og gjennomlesing av rådata, reflekterte jeg over empiri og teori, og vil derfor påstå at arbeid med analyseringen hadde begynt allerede i dette tidspunktet, og neste steg var å gjøre det mer systematisk.

I kvalitative studier kan mengden av rådata bli stor og virke som uoverkommelig. Som jeg skrev tidligere, holder forskningdesignet i studien den røde tråden og dermed styrer den også måten dataen blir bearbeidet (Olsson & Sörensen, 2013). Det finnes utallige måter å gjennomføre analysering av datamaterialet, men Nilssen (2012) skriver at typisk for fenomenologisk tilnærming i studien er å benytte seg av en kategoriseringsprosess under

analyseringen. Dermed har jeg valgt å bruke analyseringsstrategien inspirert av det Nilssen (2012) kaller for «grounded theory» av Glaser og Strauss. Metoden består av tre kodingsfaser; åpen koding, aksial koding og selektiv koding, og har en induktiv tilnærming, som baserer seg på å utvikle nye teoretiske ideer ut fra datamaterialet. Fasene foregår parallelt i en viss grad, og derfor er det nødvendigvis ikke slik at man begynner med den første delen og avslutter med den siste. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at hensikten med en slik fordeling av kodingsfaser er at analysen forflytter seg gradvis fra et deskriptivt til et mer teoretisk nivå, og til slutt medfører det at ingen nye innsikter eller tolkninger synes å fremgå av ytterligere kodinger.

I studien min vil jeg komme fram til kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begyneropplæring. Dermed benytter jeg meg av fasene åpen koding og aksial koding men utelot den selektive kodingen, som presenterer studiens kjernekategori, i og med at studiens hovedtema, altså bruk av konkretiseringsmateriell, kommer tydelig fram i problemstillingen.

Analiseringsarbeidet mitt begynte dermed med åpen koding. For å sortere tekst, brukte jeg ulike farger og understreking til koding for å redusere datamaterialet og for å finne viktige mønstre for å kunne bestemme hva som er signifikant for studien min. Nilssen (2012) skriver at i fasen om åpen koding går forskeren gjennom tekst gjentatte ganger ved å lese den og slik sortere ut data som er viktig å bruke i studien.

Kodeordene forskeren markerer fra teksten skal beskrive meningsinnholdet i materialet (Nilssen, 2012). I studien min kom det fram mange uttrykk og begreper under åpen koding, og noen eksempler av disse er «kontekst i matematikkundervisning», «lærerens rolle», «gruppearbeid», «tilrettelegging», «språklig formidling», «ipad/data» og «fysisk konkretiseringsmateriell». Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) vil disse kodeordene innebære at jeg som forsker kan knytte et eller flere nøkkelord til et tekstsegment for å tillate senere identifisering av en uttalelse. Jeg hadde en åpen holdning til datamaterialet når jeg begynte å analysere det, men med disse kodeordene kom jeg fram til viktige nøkkelord som beskrev handlinger, hendelser, aktiviteter og strategier. Disse forteller meg om arbeidsmåter som lærerne brukte i arbeidet med konkretiseringsmateriell, og vil dermed hjelpe meg å belyse problemstillingen i denne studien. For videre arbeid tok jeg disse begrepene til fasen om aksial koding.

Under fasen om aksial koding ville jeg finne ut hvilke av dem kunne høre sammen under større kategorier og fange de studerte erfaringene og handlingene fullt ut (Kvale & Brinkmann, 2015). I og med at studien min fokuserer på metodene lærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell, måtte jeg ha kategorier som beskriver ulike faser av et undervisningsøkt. Dermed endte jeg opp med å ta i utgangspunkt fasene som Malmer (1984) har i sin innlæringsmetode for bruken av konkretiseringsmateriell i undervisning. Denne metoden har jeg beskrevet tidligere i teoridelen i kapittel 2.2.

Innlæringsmetoden består av erfarings-, arbeids-, samtale-, skrive-, og automatiseringsfaser. For at jeg på best mulig måte kunne få fram datamateriale som belyser problemstillingen min, fant jeg ut at jeg måtte fokusere på fasene som tok for seg arbeidsmetodene der konkretiseringsmateriell blir brukt. Dermed beholdte jeg de tre første fasene; erfarings-, arbeids- og samtalefasen. For at disse fasene skulle beskrive oppstarten, hoveddel og avslutningen av timen, måtte jeg definere hva hver fase skulle inneholde. Den første kategorien ble da «erfaringsfasen», og under den samlet jeg begrepene og utsagnene som handlet om organisering og planlegging av timen og konkretiseringsmateriell. Neste kategori var «arbeidsfase», der jeg samlet alt om metodene lærerne brukte og organisering av elevene. Den siste kategorien endret jeg til «oppsummeringsfase» i og med at samtalefasen hadde fokus på at barnet bruker de nye begrepene ved å fortelle og forklare det de har erfart (1984). Under denne kategorien tok jeg med begreper og utsagn om å avslutte time og veien videre.

Neste steg var å kategorisere de begrepene jeg hadde kommet fra under åpen koding etter disse kategoriene. Under kategoriseringen så jeg at informantens utsagn kunne passe under flere kategorier. Dermed ble noen av utsagnene dobbeltkategorisert, altså sortert under flere kategorier. Videre ble feltnotatene sett opp mot kategoriserte begreper. Jeg så etter sammenhenger med feltnotatene og det som ble sagt i intervjuene. Jeg fokuserte på de samme kategoriene som jeg brukte i aksial koding av de transkriberte tekstene.

Når kategorisering var gjennomført, så jeg at det gjenstod en del kodeord og utsagn som ikke passet under noen av de kategoriene som jeg hadde tatt med fra innlæringsmetoden, men hadde betydning for å kunne belyse problemstillingen min. Disse kodeordene beskrev informantens egne refleksjoner og derfor laget jeg egen kategori for informantens egne refleksjoner om bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning.

Kvale og Brinkmann (2015) skriver at mens kodingen av datamaterialet bryter ned en tekst i mindre enheter, vil det neste steget være meningsfortolkning, som utvider den opprinnelige teksten og muliggjør forståelse av den. Når jeg var ferdig med kategorisering gikk jeg over til tolkning av datamaterialet. Dalland (2017) skriver at under tolkningen ivaretar forskeren informantens egne synspunkter, men tolker disse ut fra egen forståelse. Under tolkningen i kvalitative studier må forskeren ha studiens generaliserbarhet i bakhode og dermed forsøke å se i hvilken grad det materialet som er samlet inn i datainnsamling kan generaliseres og gyldiggjøres til lignende situasjoner i virkeligheten (Dalland, 2017).

I studien min benyttet jeg Kvale og Brinkmann (2015) deling av tolkningsprosessen i tre fortolkningskontekster; selvforståelse, kritisk forståelse og teoretisk forståelse. Jeg valgte å bruke denne metoden, for å kunne gå mer i dybden av datamaterialet og se hvordan dette kunne knyttes opp mot relevant teori. Jeg begynte tolkningsprosessen med det Kvale og Brinkmann (2015) kaller for «selvforståelse», dvs. at jeg tolket informantenes utsagn om opplevelser og erfaringer ut fra hvordan jeg forstår dem. Jeg gjennomførte dette parallelt med den neste delen, som kalles for kritisk forståelse. I denne fasen baserer fortolkningen seg på sunn fornuft, det vil si at forskeren tolker informantens utsagn på samme måte som under den første delen, men denne gangen tar forskeren hensyn til både informantens opplevelser og erfaringer, men også hvordan informanten selv er. Derfor valgte jeg å presentere funnene parallelt med tolkningen. Slik kom mine egne tolkninger tydeligere fram.

I den tredje delen av Kvale og Brinkmann (2015) sin tolkningsprosess kommer en teoretisk forståelse fram, og datamaterialet blir knyttet opp mot teori og baserer seg på det. Denne delen av tolkningen presenterer jeg i eget kapittel, slik at funnene blir tydelig drøftet opp mot relevant teori, som får fram meningsinnholdet i teksten.

Ved fremstilling av data benyttet jeg meg av de kategoriene jeg kom fram til under aksial koding. På denne måten ble funnene presentert på en systematisk og oversiktlig måte til leseren, samt hovedtemaet i studien ble ivaretatt.

3.5. Validitet

Denne studien gir ny kunnskap om hvordan matematikklærere på småtrinnet bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Under planleggingen tenkte jeg nøye hvilke forskningsmetoder jeg ville benytte meg av i denne studien for at resultatene ville være i størst mulig grad gyldige og pålitelige. I en forskningsoppgave må kravene for validitet og reliabilitet være oppfylt, for at kunnskap kan være troverdig. Med validitet menes det

relevans og gyldighet i en undersøkelse (Dalland, 2017, s. 52). Videre vil jeg drøfte studiens validitet ved å bruke Johannessen, Tufte og Christoffersen (2011) deling av validiteten i indre og ytre validitet. Med indre validitet mener de at man kan se en relevant sammenheng mellom to variabler mens den ytre validiteten dreier seg om overføringsverdien i undersøkelsen.

Reliabilitet blir drøftet i eget kapittel.

I denne studien er utvalget forholdsvis liten. Studien stiller krav om erfaring av å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring og dermed er fokuset i studien i lærere som bruker konkretiseringsmateriell aktivt i undervisningen sin. I kvalitative studier er det vanlig å ha et lite utvalg for å få mer dybdekunnskap av fenomenet som forskes (Dalland, 2017). Studien har dermed svak ytre validitet med tanke på generaliserbarhet av resultatene for alle matematikklærere som jobber på småtrinnet. Men med et utvalg som har erfaring om fenomenet som forskes er det større sannsynlighet at kunnskap som kommer fram er mer troverdig. Dalland (2017, s. 165) hevder at gode samtaler med en, to eller tre informanter kan gi mye dybdegående stoff i en kvalitativ studie, og er dermed bedre enn å ha for mange informanter.

For å gå mer i dybden av matematikklærernes bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring valgte jeg metodetriangulering i denne studien, dvs. at flere datainnsamlingsmetoder er kombinert. Ifølge Krumsvik (2014, s. 30) blir triangulering brukt når formålet er å styrke funnene i de ulike datainnsamlingsmetodene. I min studie styrker funnene i observasjonene det som kommer fram i intervjuene. Krumsvik (2014, s. 121) hevder at metodetriangulering reduserer risikoen for at konklusjonene ikke er generaliserbare, og styrker dermed både den indre og den ytre validiteten i studien. Krumsvik (2014, s. 122) påpeker at ved metodetriangulering kan funnene også motsi hverandre. Det betyr likevel ikke at designet i studien nødvendigvis er svak, men at det kan også være andre årsaker for det.

Denne studien hadde åpen observasjon sammen med intervju som forskningsmetode. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at en valid observasjon bestemmes gjennom deltakernes argumenter i en samtale. I studien min gir jeg informantene muligheten til å argumentere over observasjonene mine ved å kombinere observasjon med intervju, og slik øker validiteten i studien. Utfordringen med en åpen observasjon er at informanten er bevisst på at han/hun blir observert og kan dermed endre sine undervisningsmetoder. Dette er ifølge Dalland (2017, s. 197) en minkende faktor for validiteten i forskningen. Som observatør brukte jeg

observasjonsskjema for å ha fokus kun på lærernes bruk av konkretiseringsmaterieill i matematikkens begyneropplæring. I tillegg hadde jeg gjennomført intervjuene før observasjon, og hadde dermed førkunnskap om arbeidsmåtene lærerne bruker. Ifølge Dalland (2017, s. 188) kan førkunnskap både svekke og styrke validiteten i en undersøkelse. Hvis en som forsker er ubevisst på den førkunnskapen man har kan det påvirke hvordan man oppfatter det man observerer. Under en observasjon skal man være bevisst på sin egen rolle som forsker og ikke la ytre påvirkninger forstyrre observasjonen.

I en intervjusituasjon kan det komme fram mye informasjon og å få notert ned alt kan være vanskelig. Dalen (2013, s. 96) sier at ved bruk av teknisk opptaksutstyr under intervjuet legger man best mulig grunnlag for senere bearbeiding av det innsamlede materialet. Slik sikrer forskeren at ingen viktig informasjon blir glemt. For å få mest mulig relevant kunnskap om fenomenet som forskes, må intervjuspørsmålene gi anledning for å komme med fylldige og innholdsrike svar. I samråd med veilederen min ble spørsmålene laget slik at spørsmålene engasjerer informanten til å fortelle mest mulig med minst mulig påvirkning. Siden intervjumetoden i denne studien var et halvstrukturert intervju, var jeg som forsker åpen for å lede diskusjonen videre, hvis informanten kom spontant med viktig informasjon. I stedet for at informanten skulle kjenne på at det var en intervjusituasjon, prøvde jeg slik å skape en naturlig atmosfære rundt samtalen. Kvale og Brinkmann (2015) skriver likevel at det kvalitative forskningsintervjuet ikke er et nøytral der intervjupartene kan møtes upåvirket av konteksten, men heller en formidler som muliggjør visse måter å forholde seg til hverandre på.

Jeg transkriberte intervjuene umiddelbart etter gjennomføring. I en studie er det umulig å svare på hva er en korrekt transkripsjon, men forskeren må vurdere hva som er nyttig transkripsjon for studien (Kvale & Brinkmann, 2015). I og med at jeg valgte å ikke notere ned uttrykkene som ikke hadde betydning for studien min, kunne det minke validiteten i transkripsjonene. Jeg hadde likevel hele tiden muligheten til å gå tilbake til lydopptakene hvis jeg ble usikker under analyseringen. I studien min gjennomførte jeg både intervjuene og transkriberingen selv for å øke validiteten i studien. Slik ble jeg også enda mer kjent med empirien min (Krumsvik, 2014). I analysen har de transkriberte intervjuene blitt delt i mindre kategorier som blir tolket. Ifølge Dalland (2017, s. 178) øker man validiteten i studien ved å veksle mellom analysering og tolkning. Dermed blir analysering og tolkning presentert i samme kapittel (kapittel 4) i denne studien.

3.6. Reliabilitet

Som nevnt tidligere i vitenskapelig forskning finnes det krav til reliabilitet i tillegg til validitet. Ifølge Johannessen, Tufte og Christoffersen (2011, s. 41) omhandler reliabilitet undersøkelses pålitelighet og hvor nøyaktig resultatene i en undersøkelse er. Reliabilitet måler på nøyaktigheten av datamaterialet, samt måten det er samlet inn og hvordan det bearbeides og analyseres. Ifølge Dalland (2017) er forskeren selv et instrument i kvalitativt forskningsintervju, i og med at forskerens evne til å oppfatte svarene, ta vare på dem, analysere og tolke dem er avgjørende om forskningsresultatene er til å stole på. Under denne studien måtte jeg dermed være klar over av rollen min som forsker, og ikke la mine egne meninger og tanker påvirke forskningsprosessen. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at det er nettopp forskerens integritet, altså forskerens kunnskap, erfaring, ærlighet og rettferdighet, som er avgjørende for studiens pålitelighet. Som jeg nevnte i innledningen, vil jeg med denne studien inspirere både meg selv og andre lærere som jobber med begynneropplæring, og hadde dermed et veldig åpent syn når jeg gikk inn i forskningsprosessen. Dermed kan jeg sikkert si at mine egne meninger har hatt en minimal påvirkning til studiens funn. Reliabilitet kan måles for eksempel ved å gjenta den samme undersøkelsen og sammenligne resultatene. Johannessen, Tufte og Christoffersen (2011, s. 229) hevder at i en kvalitativ undersøkelse er dette lite hensiktsmessig, siden intervjuet er ofte samtalestyrt, observasjonene er kontekstavhengige og forskeren selv blir ofte brukt som instrument i datainnsamling.

I studien min har jeg brukt strukturert observasjon i tillegg til halvstrukturert intervju. Jeg valgte å bruke observasjonsskjema og intervjuguide som var laget på forhånd under datainnsamlingen så disse kan brukes igjen hvis undersøkelsen skulle gjentas. Det var viktig for meg å ha observasjonsskjema under observasjonen for å hele tiden holde konsentrasjonen i de viktige hendelsene for studien min. Dalland (2017) skriver at observasjon som datainnsamlingsmetode truer reliabiliteten hvis forskeren er dårlig forberedt og blir lett distraherert eller ikke oppfatter det essensielle i situasjonen. Under analyse- og tolkningsfase brukte jeg koding og kategorier for å kunne analysere det jeg hadde sett. Kategoriene fant jeg som hensiktsmessige for å kunne belyse problemstillingen min, og dermed sikret jeg at jeg fikk med meg det mest aktuelle for studien min.

Krumsvik (2014) skiller ut intervjureliabiliteten i kvalitativ forskning. For at reliabilitet i en intervjuundersøkelse skal være høy, mener han at spørsmålene må være tydelige, forståelige og åpne, så informanten blir minst mulig påvirket av intervjueren. Faktorer som om spørsmålet blir oppfattet riktig, om svaret blir oppfattet riktig eller hvordan svarene blir notert ned er ting som kan svekke reliabiliteten i en studie. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at reliabilitet i et forskningsintervju stiller spørsmål om informanten ville ha svart det samme i et intervju med en annen forsker. I og med at jeg brukte halvstrukturert intervju som en del av datainnsamlingen, er disse faktorer som jeg måtte ta i hensyn til under gjennomføringen av datainnsamling.

I og med at jeg har valgt å bruke den halvstrukturerte intervjumetoden, er samtalen åpen for spontane refleksjoner. Det var viktig for meg å gjennomføre intervjuene så likt som mulig. Intervjuguiden jeg laget på forhånd var det styrende dokumentet under intervjuet, men jeg måtte hele tiden ha i bakhode at oppfølgingsspørsmålene ikke styrte samtalen bort fra samtaleemnet. Jeg valgte å bruke lydopptak under intervjuet så jeg selv kunne fokusere på svarene og lede samtalen videre. For sikkerhets skyld hadde jeg testet lydopptaksapparatene på forhånd slik at jeg visste at de fungerer som de skal. I tillegg brukte jeg to ulike lydopptakere, i tilfelle en av lydopptakerne ikke hadde fungert eller blitt startet. Etter datainnsamlingen gjennomførte jeg transkriberingen og analyseringen selv. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at transkripsjonens pålitelighet blir sjelden nevnt i samfunnsvitenskapelige intervjuer på grunn av at kvantifisert reliabilitetssjekk er forholdsvis enkelt å foreta med et dataprogram, men i studien min benyttet jeg meg ikke av dataprogrammer under transkriberingen. Derfor hørte jeg på lydopptakene to ganger, slik at jeg kunne kontrollere å ha fått med meg alt. Ifølge Krumsvik (2014) kan subjektiviteten min være en påvirkende faktor i resultatene og dermed kan valget om å transkribere og analysere selv minske reliabiliteten, selv om at det styrker validiteten i studien. Det må påpekes at ofte det som styrker validiteten kan svekke reliabiliteten i en studie (Krumsvik, 2014).

3.7. Generaliserbarhet

Hensikten med denne studien har vært å få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring. Som jeg skrev i innledningen, vil jeg med denne studien kunne inspirere andre lærere som jobber med matematikk på småtrinnene, og derfor må jeg oppfylle kravene

for generaliserbarhet i denne studien. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at det er alltid en viss skepsis hvorvidt kvalitative studier er generaliserbare. Kvalitative studier benytter seg av dybdegående datainnsamlingsmetoder som ofte har et lite utvalg, og resultatene er dermed gyldig kun for det aktuelle utvalget.

Dalland (2017) skriver at forutsetningen for at resultatene studien gir er generaliserbare er at utvalget er representativt. I valg av informanter gjorde jeg et strategisk valg, slik at utvalget mitt består av lærere som både jobber og har tidligere erfaring fra matematikkundervisning på småtrinnet, samt å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring.

Dermed er utvalget spesielt egnet for studien min. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at generalisering i kvalitative forskning har en vanlig innvending i det å ha for få informanter. I studien min er størrelsen av utvalget forholdsvis liten, og flere informanter hadde nok kommet til gode med tanke på generaliserbarhet. Videre skriver likevel Kvale og Brinkmann (2015) at generaliseringen i kvalitative studier handler om den produserte kunnskapen kan overføres til andre relevante situasjoner, altså i dette tilfellet til andre undervisningssituasjoner. Dermed fokuserer ikke generaliseringen i kvalitative studier på det om andre informanter hadde kommet med nettopp samme utsagn, men om deres beskrivelse av situasjonen er generaliserbar. Med et strategisk valg hadde jeg dermed større sannsynlighet for at informantene i denne studien gir et mer dypere forståelse av fenomenet i og med at de oppfyller kravene mine, og har dermed kunnskap og tidligere erfaring om arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring.

Etter normen i vitenskapelig forskning må resultatene tillate kontroll, etterprøving og kritikk. Dette medfører at alt som kan ha betydning for resultatene må bli presentert i studien (Dalland, 2017). Under tolkning av analysene har jeg hele tiden gjort vurderingen i hvilken grad materialet fra datainnsamling kan generaliseres til virkeligheten. Leseren av studien skal kunne vurdere om resultatene og konklusjonene er tilstrekkelige, men i kvalitative studier blir det ofte benyttet datainnsamlingsmetoder som er vanskelig å gjenta flere ganger med akkurat samme resultat (Dalland, 2017). I studien min har jeg benyttet intervju og observasjon. Begge disse er vanskelig å kunne gjenta med de samme resultatene som truer generaliserbarheten i studien, men det er viktig å påpeke at jeg ikke vil benytte funnene mine til å trekke endelige konklusjoner, men viser til de som et bidrag for kunnskap om bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. I tillegg til at jeg gir en spesifikk beskrivelse av funnene, drøfter jeg disse opp mot relevant teori og slik argumenterer

for deres generaliserbarhet, og deretter kan leseren gjøre sin egen vurdering i hvilken grad funnene er generaliserbare (Kvale & Brinkmann, 2015).

3.8. *Forskningsetiske aspekter*

I denne studien består datainnsamling av observasjon og intervju. I en slik undersøkelse må forskeren være bevisst på en del etiske prinsipper og juridiske retningslinjer. Ifølge personopplysningsloven (2018) skal prosjektet meldes inn dersom prosjektet omfatter behandling av personopplysninger og opplysningene helt eller delvis lagres elektronisk, og derfor ble studiet søkt og godkjent av Norsk senter for forskningsdata (herved NSD) i prosjektstart.

I samsvar med NSD sine retningslinjer for personvern sikret jeg at informantene kunne trygt delta på studien, og informantene fikk et samtykkeskjema (Se vedtak 2) i samråd med NSD sine krav om informasjon til den som skal samtykke. Informasjonen omfattet blant annet at datainnsamlingen vil bli anonymisert, det er frivillig å delta, informanten kan når som helst trekke seg uten å gi noe grunn og når prosjektet planlegges å avslutte og hva skjer med innsamlet data etter det.

For å ivareta etnografiske perspektiv i studien min, må jeg som forsker behandle alle informantene likt, så ingen kan føle seg krenket. Før observasjonene oppstår det et etisk dilemma der jeg måtte vurdere om jeg skulle hente samtykke fra elevenes foresatte. I samråd av NSD sine krav fant jeg ut at dette ikke var nødvendig på grunn av at elevene ble på ingen måte berørt av observasjonene mine. Når man bruker observasjon som datainnsamlingsmetode, må man være innforstått at man kan få mer informasjon enn det observasjonen fokuserer på (Dalland, 2017, s. 208). I denne studien er fenomen som forskes på bruken av konkretiseringsmateriell og jeg som observatør fokuserer kun på det i matematikkens begynneropplæring. Jeg vil også sikre at informantene mine er klar over dette så de føler ikke noe ubehag over at noen er der for å bedømme dyktigheten deres. Jeg som forsker måtte klargjøre for informantene mine at jeg ikke er ute etter fasit på bruken av konkretiseringsmateriell, men vil se metoder som blir brukt i matematikkundervisning med konkretiseringsmateriell. Dette for å klargjøre at deltakelsen vil ikke ha noen konsekvenser for informantene mine.

Det kvalitative forskningsintervjuet skaper en del etiske problemer som forskeren må ta i hensyn til gjennom hele forskningsprosessen (Kvale & Brinkmann, 2015). Under

transkriberingen måtte jeg ta i hensyn til lojal skriftlig transkripsjon, og noterte ned informantenes uttalelser ned slik den ble sagt. Jeg har unnlatt å notere ned pausene og de små uttrykkene, siden disse ikke hadde betydning for analyseringen i studien min. For å ivareta lydopptakene og transkriberingene på en måte slik at utenforstående ikke hadde tilgang til disse, oppbevarte jeg filene i et passordbeskyttet skytjeneste. I tillegg brukte jeg aldri informantenes egne navn, men anonymiserte disse på samme måte som jeg har gjort i denne studien.

Som Kvale og Brinkmann (2015) skriver, er det forskerens ansvar å rapportere kunnskap som er så sikker og verifisert som mulig. Dette skaper et etisk dilemma for analyseringen, og i studien min har jeg prøvd å presentere datamaterialet på en så allsidig måte, at leseren får muligheten til å gjøre sin egen vurdering for gyldigheten av resultatene.

4. Funn, analyse og tolkning

Everett og Furseth (2012) skriver at i kvalitative undersøkelser er det vanlig å presentere analysen og fortolkningen parallelt. Dette på grunn av at grensen mellom datamaterialet og fortolkningen er ofte glidende i kvalitative studier, og i presentasjon av datamaterialet er det alltid en viss fortolkning til stedet. Dermed har jeg valgt å analysere og presentere datamaterialet sammen med min fortolkning i dette kapitlet. Først presenterer jeg informantene og skolene dem jobber i og videre har jeg brukt underkapitler for å gjøre det lettere for leseren å skille mellom innsamlet datamateriale og mine fortolkninger. I kapitlet (5) etter der drøfter jeg funnene opp mot teori.

Datagrunnlaget i denne studien består av feltnotater og transkriberte intervju. I analysene har jeg tatt i utgangspunkt Gudrun Malmer (1984) sine faser i innlæringsstrategien for bruk av konkretiseringsmaterieell i klasserommet. Metoden består av erfarings-, arbeids-, samtale-, skrive-, og automatiseringsfaser. (Se kap 2.2.). Jeg har valgt å ta bort skrive- og automatiseringsfasen på grunn av at jeg anser de tre første som mest sentrale for å kunne besvare problemstillingen. Samtalefasen kaller jeg for oppsummeringsfase. I tillegg kom en del av informantenes egne refleksjoner om bruken av konkretiseringsmaterieell fram, og disse blir presentert i det siste underkapitlet. På denne måten vil jeg gi leseren et helhetlig bilde av lærernes praksis av å bruke konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisning på småtrinnet for å kunne belyse problemstillingen på best mulig måte.

4.1. Presentasjon av informantene og skolene

For at leseren kan danne et helhetlig bilde av konteksten, samt forstå de overordnede faktorene som kan påvirke informantenes holdninger, organiseringen og bruken av metodene i arbeidet med konkretiseringsmaterieell, vil jeg i dette underkapitlet presentere informantene, samt skolene informantene jobber i. Det var tre lærere som jobber på småtrinnet og underviser i matematikk som deltok i denne studien. Alle tre bruker konkretiseringsmaterieell som hjelpemiddel i matematikkundervisningen sin. Videre kommer jeg for ryddighets skyld kalle informantene for informant 1, informant 2 og informant 3, og omtaler dem i preposisjonen *han*.

Alle skolene var barneskoler med trinnene fra 1.-7. Alle trinnene hadde to parallelle klasser og det var en felles praksis å gjennomføre hvert undervisningsopplegg i begge klasserommene i alle skolene. I tillegg til det, hadde skolene til felles å ha konkretiseringsmaterieell liggende i matematikkskap. Alle ansatte hadde tilgang til disse skapene og det som ble lånt fra skapet skulle returneres tilbake på samme plass så fort man ikke trengte materialet lenger. I en av skolene var skapene fordelt etter trinnene slik at første og andre hadde fellesskap, tredje, fjerde og femte hadde fellesskap og sjette og sjuende delte på samme skap. En av skolene hadde i tillegg matematek kombinert med naturfagrom. Rommet var hovedsakelig innredet for naturfagundervisning men noe av konkretiseringsmaterieell var også plassert i matemateket. Konkretiseringsmaterieellene ble likevel hovedsakelig oppbevart i matematikkskapene i denne skolen også. I tillegg hadde skolene en innkjøpsansvarlig for konkretiseringsmaterieell til matematikkundervisning. Informant 3 hadde dette ansvaret i skolen han jobber i.

Informant 1 er en nyutdannet lærer som har undervist i matematikk på 1. trinn i det siste året. Han har 60 studiepoeng i matematikk i grunnskolelærerutdanning for 1.-7, der fokuset var på begynneropplæring. Fra å observere og intervjuer la jeg merke til at han er omsorgsfull, i tillegg til å være en konsekvent og entusiastisk lærer. Han benytter seg ikke av bøkene men finner oppgaver som er tilpasset til hver elevens nivå. Det kom fram i intervjuet at han var opptatt av realistisk matematikkundervisning og det blir bekreftet også i observasjonene mine. Oppgavene var knyttet til hverdagen og var ofte basert på praktiske arbeidsmetoder der elevene fikk diskutere med hverandre om mulige løsningsstrategier, samt reflektere over funnene sine med læreren.

Informant 2 har allmennlærerutdanning med 30 studiepoeng i matematikk. I tillegg har han 30 studiepoeng i videreutdanning innen utforskende matematikkopplæring. Han har jobbet som lærer i flere år og fire av disse har vært med matematikk på småtrinnet. Basert på observasjon og intervju vil jeg beskrive ham som godt orientert faglig. Han er opptatt av å lede elevene til en faglig samtale så elevene får muligheten til å lære fra hverandre. Han holder kontrollen i klasserommet og kan på en positiv måte beskrives som streng. Han har forventninger til både seg selv men også til elevene, og forsøker å få fram deres styrke med elevstyrte utforskningsoppgaver. Han er bevisst på elevenes ulike faglige nivå og tilpasser oppgavene og aktivitetene deretter. Han bruker ofte gruppearbeid som arbeidsmetode i matematikkundervisningen så elevene kan lære fra hverandre. Undervisningen avsluttes ofte med individuelt arbeid med arbeidsbok i elevens eget tempo.

Informant 3 har adjunktutdanning i tillegg til videreutdanning med praktisk matematikk. Han har hatt 3. og 4. trinn i de siste seks årene, i tillegg til å ha ansvar for intensiv matematikkurs for elever som trenger mer hjelp i matematikkfaget. Ut ifra observasjon og intervju vil jeg beskrive ham som en lærer som vil se hver elevs behov og tilpasse undervisningen etter deres nivå så alle kan føle mestring. Han er opptatt av at elevene får en dyp forståelse av grunnleggende matematikk og tar seg god tid for å bli kjent med elevenes personlighet og deres faglige styrker og svakheter. Metodene han bruker i matematikkundervisningen baserer seg i stor grad i elevaktivitet uten arbeidsbøker. Elevene jobber stort sett med hverdagslige oppgaver og aktiviteter der matematikk ligger i bunn uten at elevene nødvendigvis merker det. Hans egen rolle blir å veilede elever i arbeid med aktivitetene. Han mener at varierende arbeidsmetoder gir elevene muligheten til å se flere løsninger for samme oppgave og dermed misliker han den tradisjonelle undervisningen. Med tradisjonell undervisning mener han undervisning som baserer seg på læreplaner og -bøker. Konkretiseringsmateriell blir brukt som støtte for elevene, men for han er det viktig å presisere at konkretiseringsmateriell ikke blir en hvilepute for elevene. Målet hans er at elevene selv finner ut når de kan ha hjelp av å benytte seg av konkretiseringsmateriell.

4.2. Erfaringsfase

Malmer (1984) kaller den første fasen for erfaringsfase. Kort sagt dreier den seg om å finne ut av elevenes kunnskap og tidligere erfaringer om temaet som det jobbes med. I studien min vil dette tilsvare oppstarten, samt organisering og planlegging av undervisningstime. I dette

kapitlet gjør jeg rede for erfaringsfasen ved å beskrive informantenes måte å starte opp timen, samt organisering av klasserommet med tanke på hvordan konkretiseringsmateriell var gjort tilgjengelig for elevene.

Hovedfunnene under erfaringsfasen:

1. Forutsetningen for planleggingen av undervisningen der det brukes konkretiseringsmateriell er å være kjent med elevenes matematiske ferdigheter og begrepsforståelse.
2. I oppstarten av timen skal konkretiseringsmateriell brukes til å få fram elevenes førkunnskaper om temaet gjennom praktiske oppgaver og utfordringer.

4.1.1. Organisering av timen og klasserommet

Informant 1 varierer på metoder å starte timen på. Noen ganger begynner han med praktiske oppgaver, mens noen ganger gjør han det omvendte og begynner først med teoretiske oppgaver og avslutter med praktiske. Å begynne med teoretiske oppgaver ledet ofte til at elevene møter ulike problemstillinger og det blir diskutert flere løsningsforslag som kunne testes ut etterpå med praktiske oppgaver. Ved å begynne med praktiske oppgaver opplevde informanten at elevene fikk et mer personlig forhold til det de skal arbeide med etterpå, noe de kan relatere oppgavene til.

Han føler at det er en positiv holdning når det kommer til bruk av konkretiseringsmateriell på skolen. Skolen kjøper inn ny materiell fortløpende og trinnene kan hente materiell fra skapene som er plassert slik at konkretiseringsmateriell passer for aldersnivået. Skolen har også tatt i bruk ipadene i løpet av det siste året, og til neste år er det et ønske om å bruke bøker minst mulig og heller gå i retning der undervisning baserer seg på mer praktiske oppgaver med konkretiseringsmateriell og andre arbeidsmåter. Jeg fikk en følelse av at informanten så ipaden som noe positivt i og med at den ga gode muligheter til å bruke virtuelt konkretiseringsmateriell, samt forskjellige nettsider med matematiske spill.

Jeg opplevde klasserommet som trivelig og faglig fremmende. Klasserommet var dekorert med ulike læringsplakater, samt tallene fra 0-20 som viser både tallsymbol og mengde. 1. trinn i denne skolen var i samme bygget som resten av trinnene men litt mer separert fra de andre klasserommene. Det virket som at trinnet fikk sin egen ro og kunne benytte seg av arealene i større grad uten å forstyrre de andre trinnene.

Informanten hadde samlet en del eget konkretiseringsmateriell under studiene og brukte disse

i undervisningen sin. I tillegg hadde trinnet også sitt eget matematikkskap for konkretiseringsmateriell i arealene sine. Informanten fortalte at under planleggingsfasen fant han fram det materialet han planla å bruke i undervisningen og tok disse med når timen skulle gjennomføres. Jeg fikk et inntrykk av at han opplevde denne praksisen som helt grei. Når elevene jobbet med praktiske oppgaver i grupper, delte læreren ut det konkretiseringsmateriell han hadde planlagt å bruke. Når elevene begynte å arbeide individuelt med oppgavene kunne de selv velge om de ville hente konkretiseringsmateriell for å støtte arbeidet med oppgavene.

Informant 2 fortalte at i innføringen av et nytt tema bruker han nesten alltid utforskende matematikkundervisning der elevene jobber praktisk med ulike oppgaver. I tillegg har elevene mulighet til å prøve seg fram med konkretiseringsmateriell.

Etter å ha tatt videreutdanning innen utforskende matematikkopplæring, handlet han inn en del egne konkretiseringsmateriell. Disse ligger tilgjengelig i klasserommet slik at elevene kan ta dem i bruk ved behov og ellers, hvis de jobber med oppgaver i boka. Han poengterer at forutsetningen for å la elevene selv bestemme når de bruker konkretiseringsmateriell er at elevene er kjent med bruken og vet når de skal bruke det og hva det skal brukes til. I og med at han roser skolen for å ha kjøpt inn en god del materiell for felles bruk, fikk jeg et inntrykk av at han var fornøyd med praksisen ved innkjøp av konkretiseringsmateriell. I tillegg kom det fram at han føler ikke at han noen gang mangler utstyr for å tilrettelegge for konkretisering i matematikkundervisningen hans.

I intervjuet forklarte informant 3 at skolen mangler et rom der han kunne ha matematikk-kursene, dermed foregikk kurset i en av grupperommene. Det fører til at han må flytte seg mye, og derfor har han heller ikke konkretiseringsmateriell framme hele tiden men han henter det han trenger fra skapene og hans eget lager og bærer disse fram og tilbake der han har time. Han selv fortalte at han ikke opplever at det er noe problem for ham, han planlegger timene i forkant og vet dermed hva og hvor mye han trenger, men under observasjonene og fra toneleiet hans fikk jeg et inntrykk av at mangel på både klasserom og oppbevaringsplass til konkretiseringsmateriell skapte en del ekstra arbeid.

Som nevnt, har han sin egen lager med konkretiseringsmateriell i tillegg til skapene skolen har til felles bruk. Han forklarer at tidligere spurte han etter det materialet han trengte for matematikkundervisning, og skolen kjøpte materialet inn etterhvert. For tre år siden ble han spurt om å ta ansvaret for å kjøpe inn konkretiseringsmateriell for hele skolen. Slik ble han innkjøpsansvarlig og har fått utstyrt skolen godt slik at skapene er fullt med

konkretiseringsmateriell. Jeg merker likevel en viss misnøye hos informanten når han snakker om bruken av materialet i skapene. Det er tydelig at informanten synes at materialet blir for lite brukt, og at det er mange som ikke vet hva skolen egentlig har. Han har et ønske om å kunne gå gjennom materialet sammen med ansatte for å øke bevisstheten om materialet skolen har og hvordan disse kan brukes.

Alle informantene begynte ofte med en aktivitet i oppstarten av timen, og dette tolker jeg som engasjerende for elevene. Elevene blir aktivisert helt i starten av timen og blir slik interessert i temaet som skal jobbes.

Jeg fikk et inntrykk av at i planleggingen av undervisning som tilrettelegger for arbeid med konkretiseringsmateriell, måtte informantene være litt mer. Men som nevnt, kan læreboka brukes som et støtte. I tillegg fikk jeg et inntrykk av at informantene selv hadde en positiv holdning for å ha matematikkundervisning som baserte seg på arbeid med konkretiseringsmateriell, og derfor opplevde det ikke som et ekstra-arbeid, men mer som at de hadde muligheten til å ha meningsgivende undervisning.

Videre følte jeg at informantene var stort sett fornøyd med holdningene skolene hadde for innkjøp og bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning, men jeg fikk likevel et inntrykk av at det ikke er alle lærere som er like engasjerte av bruken av konkretiseringsmateriell. Informantene i studien min har en del utdanning som fokuserer på å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen, og det kan virke som at det er forskjeller mellom de ansatte på skolen hvor mye konkretiseringsmateriell blir brukt.

4.3. Arbeidsfase

Under arbeidsfasen jobber elevene aktivt med hjelp av konkretiseringsmateriell. Overgangen fra erfaringsfase til arbeidsfase er kort og det kan være av og til vanskelig å skille mellom disse fasene. I erfaringsfasen ville lærerne med ulike metoder få fram den tidlige kunnskapen elevene har, mens arbeidsfasen baserer seg på aktivitet. For å belyse problemstillingen min på mest mulig måte, legger jeg mye vekt på arbeidsfasen i studien min, i og med at denne fasen beskriver nettopp metodene lærerne bruker når de arbeider med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Dermed begynner jeg med å beskrive lærerens rolle i undervisningssituasjonen og videre arbeidsmetodene lærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell. I og med at erfaringsfasen har fokus på hvordan de

ulike informantene i studien min startet en matematikktime, vil jeg i dette underkapitlet gi en dypere beskrivelse av arbeidsmetodene.

Hovedfunnene under arbeidsfasen:

1. Gruppearbeid i arbeidet med konkretiseringsmateriell skaper gode matematiske diskusjoner og fremmer elevenes begrepsforståelse.
2. Oppgaver som er virkelighetsrettet og innebærer utforskning av konkretiseringsmateriell, fremmer elevenes matematiske forståelse, samt øker mestringfølelse, i tillegg til motivasjon hos elevene.
3. For en god matematisk forståelse, må elevene se sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk.
4. For å fremme elevens begrepsforståelse, samt de gode regnestrategiene i de fire regneartene i størst mulig grad, har læreren i arbeid med konkretiseringsmateriell en veiledende rolle.

4.2.1. Lærernes rolle i arbeidet med konkretiseringsmateriell

Under observasjonene så jeg at elevene jobbet både individuelt, to og to og i større grupper når det ble benyttet konkretiseringsmateriell i undervisningen. Alle informantene brukte mye gruppearbeid i undervisningen sin og i intervjuene kom det fram at alle tre hadde et ønske om å skape matematiske diskusjoner og få elevene til å reflektere over det de gjør ved å la dem jobbe i små grupper. Felles for informantene var også å ha som mål at elevene selv skal finne ut når de vil benytte seg av konkretiseringsmateriell som støtte mens de jobber med oppgavene.

Jeg fikk et inntrykk av at alle informantene var opptatt av at elevene selv tar initiativet for å hente konkretiseringsmateriell som de selv mente kunne hjelpe de i arbeidet med matematikk. Et viktig begrep som flere ganger kom fram under intervjuene var «veileder». Alle tre påpekte at deres rolle som lærer var å veilede elever i opplæring av matematikk. Oppgaven deres var å gjøre elevene oppmerksom på de ulike mulighetene som finnes, og veilede elevene videre i utviklingen sin. Under observasjonene så jeg at rollen som veileder ble praktisert ved å gå rundt i klasserommet, og observere og samtale med elevene om arbeidet de gjorde.

For at elevene skulle lære at det finnes ofte flere løsningsforslag, var gruppearbeid en ofte brukt arbeidsmetode. Under gruppearbeidet deltok alle og delte sine forslag for å løse oppgaven. På denne måten ble matematikk diskutert og elevene kunne lære fra hverandre.

Informant 3 hadde erfart at lærerne ofte tenker at det finnes bare en rett måte å regne ut noe, og denne regelen må elevene lære. Ifølge ham viser læreren til elevene at sånn er det, når det også finnes mange andre måter. Han hadde tro på å la elevene først utforske hva for eksempel ganging og deling betyr, før man begynner å fokusere på å sette opp regnestykker. Her var informant 1 enig. Ifølge ham er lærernes oppgave å lære og utvikle elevenes forståelse av matematiske begrep ved å forklare hva de ulike begrepene betyr og gjøre dem oppmerksom på alle mulige presentasjonsmåter ved å gi dem konkretiseringsmateriell å utforske på.

Etterhvert kan man flytte seg over til mer abstrakt nivå, men likevel hele tiden vise aksept for å gå tilbake til konkretiseringsmateriell. Informant 2 påpeker at lærerne har en viktig jobb akkurat i å uskyldiggjøre bruken av konkretiseringsmateriell. For å oppnå at elevene selv henter materialet de trenger, må elevene være trygge på at det er greit å ikke få det til uten hjelpemiddel. Dette, mener han, styrkes ved å la elevene jobbe i grupper og bli kjent med hverandre, samt forslagene de har å komme med. Han nevner også at det kan noen ganger være en fordel å ha grupper hvor individene er på samme sted i læringslandskapet for å unngå at enkelte finner svaret før andre får tenkt seg om. Læreren må også selv ha en engasjerende holdning for bruken av konkretiseringsmateriell og slik inspirere elevene til å bruke det.

4.2.2. Arbeidsmetodene

Som jeg har nevnt, hadde alle lærerne som mål at elevene selv tar aktivt i bruk konkretiseringsmateriell når de føler at de trenger det. For å oppnå målet, bruker alle varierende metoder i matematikkundervisningen sin. I og med at problemstillingen min tar for seg metodene lærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell, kommer jeg til å gi en grundig beskrivelse av metodene lærerne bruker i arbeidet med matematikkundervisning med hjelp av konkretiseringsmateriell.

Under observasjonene ble det observert ulike arbeidsmetoder som var tilrettelagt for gruppearbeid. Hver av informantene stilte seg positivt for å jobbe med konkretiseringsmateriell både i grupper og individuelt og kunne ikke komme med noen utfordring med det. Det kom fram at i praktiske oppgaver var gruppearbeid en naturlig arbeidsmetode for å skape diskusjon og undring hos elevene. Informantene påpekte at forutsetning for et godt gruppearbeid er tilpasning av oppgavene og gruppene. Alle informantene prøvde i størst mulig grad å endre gruppesammensettingene ofte og det varierte hvordan gruppene var satt sammen, så elevene ble trygg på å samarbeide med hvem som

helst. Som nevnt tidligere, opplevde informantene at gruppene der individene var på samme nivå kunne være en fordel så alle fikk muligheten til å delta. En blandet gruppedeling kunne igjen lede til at de som mestret temaet kunne støtte de som trengte mer hjelp. I begge alternativer var det et godt grunnlag for å skape matematisk diskusjon hos elevene, men oppgavene måtte også tilpasses etter elevenes nivå. Informant 3 tenkte at man måtte alltid være forberedt på at det er en eller flere grupper som blir fortere ferdig enn de andre, og dermed må læreren enten ha ekstraoppgaver eller lage oppgavene slik at de skaper utfordringer også for disse elevene. Eksempler av ekstraoppgaver nevnte han som å finne og prøve ut andre strategier enn hva de elevene som bruker mer tid, bruker.

Jeg tolket fra informantene at holdningen deres for lærebøker var med kritisk og fokuset lå mer på å la elevene oppdage matematikk ved å la dem prøve seg fram med konkretiseringsmateriell og lærernes egne valgte oppgaver. Jeg oppdaget at selv om lærerne hadde de samme tankene om bruk av læreboka i matematikkundervisning, brukte de det på ulike måter. Informant 3 fortalte at da han var nyutdannet tenkte han at man skulle følge boka når man underviste i matematikk. Han forstod likevel ikke hvorfor elevene følte at matematikk var så vanskelig og de gjorde mye feil. Under videreutdanning innen praktisk matematikk forstod han at matematikk handlet om mye mer enn det som ble framstilt i matematikkbøkene. Etter utdannelsen begynte han derfor å legge bort boka og har siden brukt arbeidskontekstene til matematikdidaktikker Cathrine T. Fosnot. Arbeidskontekstene er beskrevet grundigere i kapittel 2.2. Jeg fikk et inntrykk av at han var opptatt av å virkeliggjøre matematikken for elevene og baserte derfor undervisningen sin til å ha hverdagsrelatert kontekst bak undervisningen sin. Ifølge han klarer elevene å løse oppgaver bedre hvis elevene får et matematisk problem med kontekst enn uten kontekst. Hvis elevene ikke får det til, trenger de bare veiledning fra læreren, og så kommer de seg videre på egen hånd.

Jeg tolket det som at hver av informantene var enige om at de beste oppgavene var relatert til hverdagen til elevene. Som et eksempel under flere av intervjuene, ble penger tatt opp. Informantene opplevde at elevene hadde fått et fjernt forhold til penger i dagens samfunn, i og med at det var så vanlig å bruke kort som betalingsmiddel. Derfor ønsket de å bruke papirpenger som konkretiseringsmateriell under arbeidet med tallforståelse, så elevene kunne danne en viss forståelse for konkret penger også.

Informant 3 opplevde at med oppgaver der elevene arbeidet med hverdagslige oppgaver, hadde også elevene størst engasjement for arbeidet. Under observasjonen av informant 3 deltok jeg i en time med intensiv matematikk-kurs. Det var 4 elever fra 3. trinn. Han startet

timen ved å gå rett på saken og fortalte til elevene at rektoren hadde spurt om de kunne hjelpe å telle hvor mange klosser det var i en kasse. Hvis det var for lite, måtte skolen bestille mer. Elevene kom fort i gang med telling, og jeg kunne observere stort engasjement hos elevene for å ha fått muligheten til å hjelpe rektoren. Under intervjuet kom det fram at informanten mente at med slike oppgaver ble oppgavene mer realistiske for elevene, og de begynte med telling uten at de egentlig forstod at det er matematikk de holder på med. Jeg så at underveis i oppgaven ble det brukt både telling og gruppering som arbeidsmetoder, og slik ga oppgaven en gylden mulighet for å trekke inn flere matematiske temaer. Underveis i arbeidet hadde læreren og elevene faglige samtaler om hvordan de fortest og ryddigst mulig kunne finne ut av antallet klosser.

Elevene til informant 1 bruker ikke arbeidsbok i matematikk. Han som lærer bruker boka som inspirasjon til oppgaver og aktiviteter, men undervisningen bestod stort sett av oppgaver der læreboka ikke var brukt. Jeg tolket det som at informanten fikk en større frihet å bestemme over innholdet i timen, samt en bedre mulighet for å tilpasse undervisningen til elevenes nivå. Timen jeg var med å observere ble startet med en praktisk oppgave der elevene skulle gruppere klosser etter ulike kriterier. Elevene jobbet to og to og jeg kunne observere engasjement ovenfor oppgaven. Etterhvert ble lydnivået høyere og elevene oppførte seg mer urolig. Interessen deres hadde begynt å skli ut og fokuset ble å bygge det største tårnet av klossene. Jeg gjorde en interessant observasjon i at læreren ikke avbrøt leken, men utfordret andre elever å prøve også. Under intervjuet tok jeg opp den aktuelle hendelsen, og informanten forklarte at han synes at lek er en viktig del i matematikkundervisning, og i dette tilfellet fikk han litt av tiden til elevene for å arbeide med gruppering, mens under byggeleken fikk elevene faktisk utforske mengder og måling. Det å se matematikk overalt var et beskrivende kjennetegn i denne læreren. For å fremme forståelsen med konkret og abstrakt matematikk, opplevde han det likevel viktig å ha skriftlige oppgaver i tillegg til lek og matematiske aktiviteter. Dermed planla han også økter der det ble brukt oppgaver som var kopiert fra bøker som var tilpasset for aldersnivå og tema, så elevene fikk øve på lesing og skriving i matematikk.

Informant 2 jobbet ofte slik at timen ble avsluttet med lærebok. Den dagen jeg var til stede startet timen med en utforskningsoppgave fra lærerveiledningen til lærebokserien skolen brukte i matematikkundervisning. Elevene jobbet to og to og hadde fått utdelt

konkretiseringsmateriell som de kunne utforske på. Det var et nytt tema som skulle jobbes med, og jeg kunne observere en del uro i starten av økten. Under intervjuet nevnte jeg dette til informanten og det kom det fram at ved å begynne med en utforskende oppgave med hjelp av konkretiseringsmateriell, var målet å få elevene utforske konkretiseringsmateriell ved å prøve seg fram og slik gjøre erfaringer og observasjoner, som de kunne diskutere sammen med klassen senere.

Fra utforskning fortsatte arbeidet med at elevene skulle gå over til å notere ned ved å skrive og tegne det de tenkte. Læreren gikk rundt i klasserommet og stilte spørsmål som både ga elevene muligheten til å reflektere over det de har gjort men også veiledet de videre med arbeidet sitt. Arbeidet med oppgaven ble avsluttet med en felles diskusjon. Læreren ba elevene å fortelle hva de har gjort, hva de har funnet ut og hvordan de fant ut av det. Her ble det også tatt opp hvordan elevene kunne bruke konkretiseringsmateriell til hjelp. Jeg fikk et inntrykk av at elevene var vant til denne arbeidsmetoden, og å arbeide slik fungerte bra for denne klassen. Det var høy arbeidseffektivitet hos alle parene, og elevene virket veldig engasjerte. Arbeidsmiljøet var rolig og samtalene dreiet seg om matematikk. Under intervjuet ville han understreke at han full tro på at det er viktig å tørre slippe kontrollen og la elevene jobbe i sitt eget tempo. Ifølge han er det større takhøyde i klasserommet i forhold til støy i timene hans, for læring og forståelse utvikles sjelden i stillhet og ensomhet, men gjennom utprøving, dialog og samarbeid.

Jeg opplevde at under denne økten kom det tydeligst fram overgangene fra konkret matematikk til semikonkret og videre til abstrakt matematikk. I begynnelsen av timen jobbet elevene med utforskende oppgaver ved hjelp av konkretiseringsmateriell. Etterhvert gikk elevene over til å notere ned på et ark med hjelp av tegninger og i slutten av timen jobbet de med samme type oppgaver, bare med abstrakt matematikk i matematikkbok. Informanten poengterte at for å få en god forståelse av det abstrakte tallsystemet er det viktig å gjøre konkrete erfaringer slik at barna får innhold i de abstrakte matematiske begrepene ved fysiske og visuelle erfaringer. Dette støttet informant 1. Han tenker at det å la elevene først ha noe fysisk de kan ta på og flytte på, hjelper de å se endringer og på den måten klarer de å se for seg ulike løsninger i hodet når de har beveget seg mot den abstrakte tenkningen.

Med utforskende oppgaver følte informantene at elevene fikk en dypere forståelse av temaet de jobbet med. Det ble også tatt opp læreplanen (LK2020), og informantene følte at de fikk en

bedre mulighet til dybdelæring, i og med at kompetansemålene var fordelt trinnvis. Flere av informantene beskrev læreboka som et supplement for matematikkundervisning. Som jeg nevnte tidligere, fikk jeg inntrykk av en kritisk holdning mot læreverk i matematikkundervisning, og informantene tok opp at den negative siden med de fleste gamle matematiske læreverkene var spiralprinsippet. Det samme temaet kom på nytt år etter år, og elevenes kunnskap ble utviklet gradvis hvert år. Den nye læreplanen gir en mulighet for å bruke god tid på hvert tema. Flere av informantene sier seg likevel enig om at undervisningsmetoden uten lærebøker kan være mer arbeid for selve læreren, men ved å lage oppleggene selv tilpasset for trinnet oppnår man lettere elevenes behov og støtter deres utvikling på best mulig måte.

Mine egne fortolkninger ga meg et inntrykk av at informantene var veldig rutinerter i arbeidet sitt og var vant til å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. I tillegg fikk jeg et inntrykk av at i arbeidet med konkretiseringsmateriell må læreren være trygg på å slippe kontrollen i klasserommet, slik at det kan bli en del uro og støy, mens elevene utforsker konkretiseringsmateriell. Jeg fikk også et inntrykk av at med mindre elever må undervisningsøkten bestå av flere, korte aktiviteter for å holde elevenes interesse og motivasjon oppe.

4.1. Oppsummeringsfase

Oppsummeringsfase er i slutten av et prosjekt eller en økt. I denne fasen er språket i fokus, og elevene skal bruke matematisk språk til å fortelle hva de har jobbet med og reflektere over prosessen ved å bruke sine egne ord. I denne fasen skal læreren kontrollere hva elevene har lært i løpet av timen.

Hovedfunnene under arbeidsfasen:

1. Flere korte oppsummeringer etter hver aktivitet underveis i timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene.
2. En avsluttende oppsummering i slutten av timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene.

Under observasjonene la jeg merke til at informant 3 brukte oppsummering underveis i timen oftere enn de andre informantene. Hans undervisning var bygd opp med flere prosjekter i

løpet av en økt, og han oppsummerte hver av disse når elevene var ferdig. For eksempel i oppgave der han la elevene telle klosser i en eske for å hjelpe rektoren å finne ut hvor mange klosser det var, tok han oppsummering etter at elevene mente at de var ferdig å telle.

Underveis i aktiviteten ble det også stilt noen spørsmål som ledet elevene videre til mer effektive arbeidsmåter. Oppsummering var gjennomført ved å stille spørsmål om strategier elevene brukte, hvilke av de var mest effektive, kunne man bruke de i andre sammenhenger, osv. I slutten av timen repeterte han hva elevene hadde gjort i dag ved å gjenta alt de hadde funnet ut av i løpet av økten, samt ved å gi ros til elevene for deres effektivitet og hjelp. Jeg kunne se at elevene ble veldig glad for tilbakemeldingen og følte at de hadde fått delta i noe viktig.

Oppsummeringen i slutten av timen til informantene 1 og 2 var veldig lik hverandre. Jeg følte at oppsummeringen var mer åpen hos dem i forhold til oppsummeringen til informant 3. Elevene satt seg på sine plasser og læreren stilte spørsmål om hva har elevene lært i dag, hvilken regnemetode ble brukt, hvordan skulle de bruke regnemetoden i utregning, osv. Jeg har sett denne oppsummeringsmetoden tidligere også i andre sammenhenger og tolker at det er kanskje den mest vanlige måten å oppsummere timen. Jeg observerte at det begynte å bli en del uro hos elevene under oppsummeringen. Det var flere elever som ikke fulgte med på samtalen og mange som gledet seg til friminutt. Jeg la merke til at informant 2 ventet med å rydde bort konkretiseringsmaterieil til etter oppsummering, mens informant 1 tok oppsummering helt til slutt, slik at elevene kunne ta friminutt etter samtalen. Elevene til informant 1 virket mer engasjert for å ta friminutt enn elevene til informant 2. Det kan være en sammenheng med at elevene til informant 2 visste at det gjenstår en del ryddig igjen før de kan ta friminutt. Å la konkretiseringsmaterieillet ligge gir elevene også muligheten til å bruke disse når de reflekterer over dagens økt.

Etter mine fortolkninger fikk jeg et inntrykk av at ved å gjennomføre oppsummeringen helt i slutten av timen, kan det medføre at elevene ikke får så god tid til å reflektere over hva som ble gjort i timen, og det ble vanskelig for læreren å vite om elevene egentlig hadde fått med seg det som skulle læres i løpet av timen. Som jeg nevnte, så jeg at elevene til informant 2 var roligere under oppsummeringen, enn elevene til informant 1. Dette tolker jeg slik at elevene til informant 1 visste at det gjenstår ikke noe annet enn den avsluttende samtalen og så kan de ta friminutt. I hodet deres var de altså egentlig ferdig med timen, og fikk ikke med seg hensikten med oppsummeringen.

4.2. Informantenes egne refleksjoner over konkretiseringsmateriell

Under intervjuene kom det fram en del informantenes egne tanker om bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning. Disse mener jeg er viktige for å gi leseren en allsidig forståelse over lærernes bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring.

Hovedfunnene under kapitlet er som følgende:

1. Konkretiseringsmateriell trenger ikke være matematikkrelatert, men bruken av det må være målrettet.
2. Konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring kan være til hjelp for å danne god begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regnearter hos alle elevene.

Informantene ga et uttrykk om at de brukte konkretiseringsmateriell som en støtte i matematikkundervisning for å gi elevene en grundig forståelse over det abstrakte tallsystemet. Informantene hadde erfart at telling er en stor del av den matematiske forståelse i begynneropplæring, og ved å benytte seg av konkretiseringsmateriell i denne sammenhengen, utvikler elevene en-til-en korrespondanse, forståelse for kardinaltall, forståelse for gruppering, osv. Å bruke konkretiseringsmateriell i begynneropplæringen ble sett på som nødvendig for at elevene kunne utvikle gode strategier innen matematisk oppgaveløsning.

Talllinje, lekepenner og cruisenaire-staver ble nevnt i alle intervjuene som de mest vanlige konkretiseringsmaterielle informantene brukte. Informantene var likevel enige om at konkretiseringsmateriell behøver ikke være noe typisk materiell for matematikk. Så lenge elevene så målet med arbeidet, kunne konkretiseringsmateriell godt være for eksempel perler, knapper og fargeblyanter. Informant 3 hadde erfaring om at ofte matematiske konkretiseringsmateriell kunne være hemmende for elevenes matematiske utvikling. Han nevnte som eksempel numicon-settet. Han følte at når han begynte å arbeide med tallene over ti, ble det vanskelig for elevene å forstå ti-overgangen, hvis de ikke hadde jobbet med dette før. Han hadde også lagt merke til at i dagens skolehverdag ble det mer og mer vanlig å bruke digitalt konkretiseringsmateriell isteden for fysiske i matematikkundervisningen. Han stilte seg også skeptisk til dette og opplevde at når elevene ikke fikk muligheten til å ta fysisk på noe, minskete det mulighetene for å utforske materialet grundig.

Informantene mener at så lenge at undervisningen er lagt til rette for det, kan alle ha nytte av konkretiseringsmateriell. Flere av informantene hadde opplevd at elevene som hadde utviklet en bedre forståelse for matematikk kunne være gode på å skrive opp regnestykkene og regne ut, men har vansker å forklare hva eleven egentlig har gjort. Ved å arbeide med konkretiseringsmateriell kunne disse elevene prøve å se flere måter å komme fram til svarene på og slik danne et dypere forståelse av emnet. De som har vanskeligheter med å forstå det abstrakte matematikkspråket vil ha fordeler av å få tid til å utforske ved hjelp av konkretiseringsmateriell for å få innhold i de abstrakte tegnene og begrepene.

Den eneste utfordringen informantene nevnte med konkretiseringsmateriell var lærerens egne begrensninger. Timene der konkretiseringsmateriell ble brukt kunne ofte bli mer urolige og ha et større støynivå enn vanligvis, men informantene mente at det var viktig å la elevene ha det artig med utforskning av materialet, så lenge uroen var matematisk. I tillegg ble det nevnt at tiden for planlegging og gjennomføring av øktene kunne av og til være begrenset.

Organisering av undervisning der konkretiseringsmateriell ble brukt kunne kreve mer tid enn en time med arbeid i boka, og dette måtte læreren være klar over. Fordelen er å ha det samme trinnet flere år på rad så man blir godt kjent med temaene elevene jobber med, samt man kan gjenbruke oppleggene fra tidligere årene. Etterhvert blir man vant til det og det blir lettere å planlegge og organisere.

Jeg tolker informantenes refleksjoner slik at informantene så konkretiseringsmateriell som en naturlig del av matematikkundervisningen i begynneropplæring. I og med at informantene ikke så andre utfordringer enn lærerens egne begrensninger som et hinder for matematikkundervisning med konkretiseringsmateriell, tolker jeg det som at informantene ikke opplever at verken planlegging av undervisning eller gjennomføring av undervisning, der det brukes konkretiseringsmateriell, er utfordrende for læreren.

5. Drøfting av funnene

Hensikten med denne studien har vært å få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Som omtalt i teorikapitlet skal matematikkundervisningen med lekbaserte og lystbetonte arbeidsmåter gi elevene et grunnlag for å klare seg i utviklende samfunn og arbeidsliv. Ifølge Malmer (1984; 1990) må lærerne tilrettelegge for undervisningsmetoder der eleven lærer med eksempler fra hverdagen gjennom lek og spill. I

analyse-kapitlet har jeg presentert det mest sentrale av datainnsamling og i dette kapitlet vil jeg drøfte funnene mine opp mot forskningslitteratur som jeg har presentert i teorikapitlet med samme fase-oppdeling som i forrige kapitlet. Hvert kapittel begynner med en oppsummering av funnene for fasen, som videre blir drøftet opp mot relevant teori. Underveis i drøftingen viser jeg til problemstillingen: «Hvordan bruker matematikklærerne på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring?», samt til de to forskningsspørsmålene denne studien tar for seg;

- 1) «Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse?»,
- 2) «Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene?».

5.1. Drøfting av funn i erfaringsfasen

Hovedfunnene under erfaringsfasen er:

3. Forutsetningen for planleggingen av undervisningen der det brukes konkretiseringsmateriell er å være kjent med elevenes matematiske ferdigheter og begrepsforståelse.
4. I oppstarten av timen skal konkretiseringsmateriell brukes til å få fram elevenes forkunnskaper om temaet gjennom praktiske oppgaver og utfordringer.

Det første funnet; «forutsetningen for planleggingen av undervisningen der det brukes konkretiseringsmateriell er å være kjent med elevenes matematiske ferdigheter og begrepsforståelse» tar for seg planleggingen av undervisningen når det brukes konkretiseringsmateriell. Holm (2012) skriver at forutsetning for at læreren kan planlegge en økt der elevene kan jobbe på egne premisser og reflektere over på et mentalt plan, er at læreren har kunnskap om elevenes begrepsforståelse, samt hvilket nivå elevene er i stand til å resonnerer og reflektere. Dette stiller krav til læreren å bli kjent med elevene og deres ferdigheter og kunnskapsnivå. Informantene i denne studien ga et uttrykk av at alle informantene var opptatt av å bli kjent med elevene sine og ville tilrettelegge undervisningen slik at hver elev får utbytte av det i størst mulig grad. Informantene virket som godt kjent med elevene sine, i og med at de hadde et bestemt trinn de fulgte og hadde matematikkundervisning med de samme elevene. I og med at skolene informantene jobbet i

hadde stort sett alle konkretiseringsmateriell i skapene til fellesbruk, blir bruken av konkretiseringsmateriell, samt hvilke materiell og hvor mye av det trengs, planlagt allerede i planleggingsfasen, og disse medbringes til hver økt. Holm (2012) skriver at konkretiseringsmateriell stimulerer til utforskning og hjelper eleven til å assosiere det matematiske problemet til hverdagen sin, og slik igjen forstå matematiske utfordringer. Dermed kan manglende tilgjengelighet av konkretiseringsmateriell i klasserommet begrense elevenes utvikling av et dypere matematisk forståelse. Informantene ga uttrykk for at de ikke opplevde at å ikke ha konkretiseringsmateriell i klasserommet i enhver tid var noe problem siden de planla økten og bruken av konkretiseringsmateriell på forhånd.

I den overordnede delen i LK2020 står det at skolen sammen med læreren skal hele tiden legge kompetansebegrepet i grunn i planleggingen av undervisningen, samt under vurderingen av oppnåelse av kompetansemålene. Thompson (1994) skriver at isteden for å tenke hva elevene skal lære, bør læreren tenke på hva er det elevene skal forstå av det emnet som det jobbes med. For å fremme de gode regnestrategiene i de fire regneartene la informantene til rette for aktiviteter og utfordringer der elevene utforsket konkretiseringsmateriell. Utfordringene hadde en hverdagslig kontekst som elevene kunne relatere seg til. Under intervjuene kom det fram Fosnot (2017) sine kontekster som er ferdiglaget og tar for seg regnestrategiene i grunnleggende matematikk. Som nevnt i teoridelen, viser forskningen at elevene bør selv få utforske konkretiseringsmateriell og videre utvikle et dypere forståelse for matematikk (Cobb, Yackel & Wood, 1992; Frostad, 1995; Fuson & Briars, 1990; Moyer, 2001). Med hverdagslige kontekster får elevene bruke konkretiseringsmateriell i situasjoner som de er kjent med og vil dermed danne bedre forståelse over regnestrategiene i de fire regneartene.

Videre drøfter jeg det andre funnet; «i oppstarten av timen skal konkretiseringsmateriell brukes til å få fram elevenes forkunnskaper om temaet som det jobbes med gjennom praktiske oppgaver og utfordringer». Dette funnet tar for seg hvordan konkretiseringsmateriell brukes i oppstarten av timen.

Alle informantene i studien brukte utforskende oppgaver i oppstarten av timen, der elevene fikk prøve seg fram ved å utforske konkretiseringsmateriell. Begynneropplæringen skal gi elevene en forståelse av matematiske begreper, og for å danne et godt grunnlag i begrepsopplæring innen matematikk, bør undervisningen legge til rette for utforskning av konkretiseringsmateriell (Thompson, 1994). For å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene under den første fasen, delte informantene ut konkretiseringsmateriell som kunne

benyttes mens de arbeidet med praktiske oppgaver. Slik får elevene utforske ulike løsningsstrategier med hjelp av konkretiseringsmateriell.

Hver elev har sine behov og det er lærerens oppgave å tilrettelegge undervisningen slik at disse behovene blir ivaretatt. I planleggingen av undervisningen må læreren ta til betraktning førkunnskapene elevene har, og som nevnt i teoridelen har elevene mye kunnskap allerede da de begynner på skolen. Den kunnskapen danner grunnlaget for innholdet i begynneropplæringen, samt hvordan skolen skal legge til rette for videreutvikling (Johnsen Høines, 2011). Datainnsamlingen viste at for å legge undervisningen til rette for alle elevene, bruker informantene varierende presentasjonsmåter, matematiske samtaler og forskning i klasserommet.

Både Malmer (1984) og Fosnot (2017) har en innføringsfase i innlæringsmetoden sin. Hensikten med denne fasen er at elevene skal bli kjent med materialet som skal benyttes, i tillegg til at læreren blir kjent med elevenes førkunnskaper. Informantene i denne studien tilsynelatende la til rette for en slik erfaringsfase med praktiske oppgaver som ledet til undring og utforskning. Informantene gikk rundt i klasserommet og observerte elevenes arbeid, samt deltok på samtalene elevene hadde imellom seg. Hvis vi ser dette fra kognitivt konstruktivistisk synspunkt, vil læreren i denne fasen få fram det Piaget (1973) kaller for de indre skjemaene, altså den kunnskapen eleven kjenner til fra før av. Erfaringsfasen dreier seg om metoder der elevene bruker konkretiseringsmateriell som støtte til utforskning ved matematiske samtaler og utforskende oppgaver (Fosnot & Jacob, 2017; Malmer, 1984). Arbeidsmetodene som benyttes i oppstarten av timen tilrettela for arbeid i grupper eller to og to. For å fremme elevens begrepsforståelse ønsket informantene med samarbeid å lede elevene til naturlige matematiske diskusjoner ved å la dem argumentere og reflektere over det elevene har gjort. Som fingertelling er et naturlig hjelpemiddel for mange barn i skolestart, er konkretiseringsmateriell et redskap som hjelper eleven til å forstå matematiske begreper (Johnsen Høines, 2011).

5.2. Drøfting av funn i arbeidsfasen

I og med at det nettopp er under arbeidsfasen at eleven jobber aktivt med konkretiseringsmateriell, anser jeg denne som den mest sentrale fasen i studien min. Dermed

legger jeg stor vekt på drøftingene av funnene i denne fasen. Hovedfunnene under arbeidsfasen er som følgende:

5. Gruppearbeid i arbeidet med konkretiseringsmateriell skaper gode matematiske diskusjoner og fremmer elevenes begrepsforståelse.
6. Oppgaver som er virkelighetsrettet og innebærer utforskning av konkretiseringsmateriell, fremmer elevenes matematiske forståelse, samt øker mestringsfølelse, i tillegg til motivasjon hos elevene.
7. For en god matematisk forståelse, må elevene se sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk.
8. For å fremme elevens begrepsforståelse, samt de gode regnestrategiene i de fire regneartene i størst mulig grad, har læreren i arbeid med konkretiseringsmateriell en veiledende rolle.

Jeg begynner med å drøfte det første funnet under arbeidsfasen, som er følgende;

«gruppearbeid i arbeidet med konkretiseringsmateriell skaper gode matematiske diskusjoner og fremmer elevenes begrepsforståelse».

Malmer (1984) og Fosnot (2017) knytter arbeidsfasen til aktiv handling, der elevene fokuserer på å finne løsningsstrategier for å komme frem til svaret. Under datainnsamlingen kom det fram at informantene ofte benyttet gruppearbeid som arbeidsmetode, når elevene jobbet med oppgavene som gikk ut på utforskning av konkretiseringsmateriell. Videre kom det fram at for å fremme elevenes begrepsforståelse, samt de gode regnestrategiene i de fire regneartene må det blant annet tas hensyn til at oppgavene er tilpasset for elevenes nivå og at gruppesammensetning er gjennomtenkt når det arbeides i grupper. Teorien viser at gruppearbeid er en velegnet arbeidsmetode for å stimulere elever med forskjellige evner, forutsetninger, motivasjon og holdninger.

Under organisering av gruppene delte informantene elevene etter nivået. Sammensetting av elevene varierte likevel om elevene er på samme nivå eller om nivåene er blandet. Teorien viser at det er fordeler med begge måtene å variere gruppesammensettingene.

Gruppesammensetning som består av elever på samme nivå gjør at elevene kan fylle hverandres mulige kunnskapshull, mens i gruppesammensetninger som består av elever på ulike nivåer kan elevene konstruere kunnskap gjennom diskusjon. Teorien viser at begge

måtene leder ofte til samtaler med god matematisk kvalitet.

Videre forteller informantene at hvis elevene er på samme nivå kan man samle de som blir fort ferdig og gi mer utfordring for disse elevene, samtidig som de som trenger mer tid er i en annen gruppe og læreren kan i større grad fokusere på å hjelpe denne gruppen. Slik kan læreren også forsikre at ingen blir overkjørt av de andre. For å fremme begrepsforståelsen i størst mulig grad, forteller informantene at gruppesammensetningene varierer ofte så elevene blir også vant til å jobbe sammen med ulike elever. Teorien viser at velfungerende gruppearbeid og gode gruppesammensetninger kan spare tid for læreren, samtidig som elevene får øve seg på drøfting og argumentasjon ved å hjelpe hverandre.

Ifra det sosialkonstruktivistisk læringsteori, hevder Vygotsky (2008) i teorien sin om begrepsdannelse at et sosialt miljø og forskjellige typer kommunikasjon spiller en avgjørende rolle for utviklingen av barnets verbale tenkning. Ifølge han utviklet barn sin tenkning utfra erfaringen og logikk, og at barn i skolealderen kunne dele kommunikasjonen sin til egen tenkning og kommunikasjon med andre, og slik utviklet sin begrepsforståelse og konstruksjon av kunnskap. At informantene varierer både gruppesammensetningene og vanskegraden i oppgavene vil i følge Vygotskys utviklingsteori ha en god effekt for elevenes kunnskaps- og begrepsdannelse, i og med at elevene får være med i mange ulike matematiske diskusjoner. Informantenes erfaringer er nettopp at gruppearbeid leder til gode matematiske diskusjoner og elevene får bruke det matematiske språket, og blir derfor mer trygg på å bruke de ulike begrepene. Holm (2012) minner likevel om at hvis læreren slavisk følger Vygotskys språketeori, kan dette slå negativt ut for de elevene som trenger tid og ro for å konsentrere seg. Med en blanding av gruppe- og individuelt arbeid som undervisningsmetode vil læreren mest sannsynlig treffe flere elevers behov.

Videre drøfter jeg det andre funnet under arbeidsfasen, som er følgende; «oppgaver som er virkelighetsrettet og innebærer utforskning av konkretiseringsmateriell, fremmer elevenes matematiske forståelse, samt øker mestringsfølelse, i tillegg til motivasjon hos elevene». Dette funnet tar for seg at oppgavene bør være virkelighetsrettet i arbeidet med konkretiseringsmateriell.

Det å kunne tenke kritisk og være etisk bevisst er en del av verdigrunnlagene i fagfornyelsen. Det innebærer at elevene lærer å stille seg kritisk og tenke fornuftig ovenfor fenomener, utfordringer, ytringer og kunnskapsformer som de møter i hverdagen sin. I tillegg har skolen

en oppgave ved å legge til rette for undervisning og tilpasset opplæring, som stimulerer den enkelt elevens motivasjon, lærelyst og tro på egen mestring (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Erfaringene informantene i denne studien hadde viste seg at elevene ble mer engasjert når de jobbet med praktiske oppgaver fra hverdagen, i tillegg til at de fikk en dypere forståelse over temaet. En pedagogisk konsekvens av konstruktivistisk læringssyn er at metodene vektlegger konkrete problemer og spørsmål som gir mening for elevene (Holm, 2012). Teorien viser at det særlig i begynneropplæringen, er viktig å gå fram i et tempo som ivaretar elevens behov, og slik gir dem opplevelser av mestring. I og med at under begynneropplæring lærer elevene hele tiden noe nytt, er det viktig at oppgavene er eksempler og utfordringer som elevene kan relatere til hverdagen sin. Med åpne oppgaver, som inneholder utforskning, har elevene muligheten til å reflektere over sine egne handlinger og kunnskaper. Teorien viser at undervisning som er virkelighetsrettet hjelper elevene å relatere den til hverdagen de lever i, og informantene kunne faktisk fortelle at det å la elevene utforske konkretiseringsmateriell gjennom praktiske oppgaver, ga informantene en opplevelse av at elevene fikk et mer personlig forhold til emnet og oppgavene det bli jobbet med.

For å fremme elevenes matematiske forståelse, ble det under øktene brukt arbeidsmetoder som innebar utforskning av konkretiseringsmateriell, teoretiske oppgaver og matematiske samtaler. Teorien viser at læreren må legge til rette for interaksjon, aktivitet, utviklingssteg og kreativitet for å skape et læringsmiljø som formidler kunnskap, erfaringer, følelser og forventninger. Under observasjonene fikk jeg et inntrykk av at elevene var engasjerte og hadde god motivasjon når de brukte konkretiseringsmateriell i arbeidet med oppgavene. Når elevene føler at de mestrer noe øker det følelsen av indre motivasjon, som medfører bedre selvtillit og utholdenhet i arbeid med oppgavene. Holm (2012) forklarer dette med at gode erfaringer med mestring øker elevens forventninger om å lykkes, som igjen øker innsatsen hos elevene. Ifølge Wæge og Nosrati (2018) benytter elever med god indre motivasjon ulike problemløsningsstrategier i større grad enn elever med ytre motivasjon.

For å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene, var aktivitetene elevene jobbet med tilpasset til elevenes nivå. Med hjelp av konkretiseringsmateriell skulle elevene finne ulike løsningsstrategier. I tillegg inneholder aktivitetene ofte flere matematiske temaer, som telling, gruppering og multiplisering, slik at elevene kunne se sammenhengen med de ulike regnestrategiene. Videre reflekterer informantene at elevene som har kommet videre i utviklingen sin har like mye utbytte av enkle oppgaver som de som strever litt mer. Dette på

grunn av at det er alltid nye strategier elevene kan oppdage og jobbe med. Slik er oppgavene hele tiden tilpasset for hver elev, og alle kan føle mestring under aktiviteten. Ifra et sosialkonstruktivistisk læringssyn, hevder Vygotsky (2008) i sin utviklingsteori, at eleven har størst mulig utbytte av undervisningen når eleven når sin proksimale utviklingssone, dvs. nivået der elevens kunnskap blir oppfylt med lærerens resonnement og logikk. I tillegg mener han at lek er en optimal læringsarena der eleven forsker på helt andre måter, og slik oppnår den proksimale utviklingssonen. I tillegg viser teorien at med oppgaver som har høy takhøyde og lav inngangsterskel, har eleven større sjans til å føle mestring og motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018).

Det tredje sentrale funn under arbeidsfasen er; «for en god matematisk forståelse, må elevene se sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk». Dette funnet tar for seg at metodene som brukes med konkretiseringsmateriell, må hele tiden legge til rette for at elevene kan se sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk.

Holm (2012) deler arbeidet med konkretiseringsmateriell inn i konkret, semikonkret og abstrakt nivå, der undervisning på konkret nivå skjer med hjelp av fysiske presentasjonsmåter, mens den semikonkrete skjer med billedlige presentasjonsmåter. I det abstrakte nivået skjer undervisning med matematiske symboler. Datainnsamlingen viste at informantenes mål i arbeid med konkretiseringsmateriell var å få elevene til å forstå abstrakt matematikk, og etterhvert legge bort konkretiseringsmateriell. Elever i begynneropplæringsalder er i slutten av fasen Piaget (1973) kaller for pre-operasjonelle stadiet og i begynnelsen av det han kaller for konkret-operasjonelle stadiet. I disse fasene tar barnets tankeliv og det mentale form ved å la elevene forske verden på egen hånd. Datainnsamlingen viste at konkretiseringsmateriell ble brukt til å gjøre fysiske og visuelle erfaringer så elevene kunne få innhold i de abstrakte begrepene, samt for å kunne se for seg ulike løsninger i hodet når de har beveget seg mot den abstrakte tenkningen.

Holm (2012) skriver at det er viktig å gi elevene god tid på de ulike matematiske nivåer, så elevene opplever en glidende overgang fra konkret til abstrakt nivå. Slik danner elevene en god forståelse av begreper, regnestrategier og ferdigheter som skal læres i matematikk. Jeg nevnte tidligere også at teorien viser at i begynneropplæringen er det viktig å gå fram i et tempo som elevene klarer å holde følge med, i og med at undervisningen består av ny kunnskap nesten hele tiden.

Informantene viste god kompetanse innen begynneropplæringen i matematikk og la til rette for at elevene kunne få god tid på de ulike nivåene. Ifra deres refleksjoner kom det fram at tiden ble opplevd som en viktig forutsetning for at elevene til slutt kan jobbe på det abstrakte nivået, og derfor ble elevene ofte utfordret til å bruke konkretiseringsmateriell til utforskning. Når elevene begynte å jobbe individuelt, fikk elevene selv bestemme om de skulle bruke konkretiseringsmateriell eller ei. Det var viktig å uskyldiggjøre bruken av konkretiseringsmateriell slik at elevene kunne føle seg trygg hvis de trengte å bruke materialet. Som nevnt i teoridelen, et læringsmiljø som ivaretar elevens behov for anerkjennelse, selvakseptering, mestring og positiv selvvurdering vil ha positive konsekvenser for elevens motivasjon, prestasjoner, adferd og selvoppfatning (Holm, 2012).

For at elevene kunne danne en god forståelse for regnestrategier i de fire regneartene, var konkretiseringsmateriell tilgjengelig i klasserommet under oppgavearbeid, uten at informantene delte det ut til elevene. Slik skulle elevene selv lære å oppdage når de trenger konkretiseringsmateriell til oppgaveløsning. Ifølge informantene forutsetter slik praksis at elevene er kjent med materialet og vet når de skal bruke det og hva det skal brukes til, og slik viser at de kan matematikken innen dette området. Klaveness (2010) skriver at et slikt kjennskap til konkretiseringsmateriell er nødvendig også for å unngå misforståelser. Ved å la elevene utforske og eksperimentere vil de ifølge Johnes Høines (2011) oppdage flere løsningsstrategier og se hva som er enklere å bruke enn andre.

Holm (2012) skriver at typisk for elever med matematikkvansker er nettopp vanskene med å overføre den språklige og tallmessige kunnskapen til matematiske forestillinger og abstrakte prosedyrer. Videre skriver Monstad Hana (2014) at hvis elevene misforstår viktige egenskaper eller den relevante informasjonen i konkretiseringsmateriell, kan det forsterke vanskene med overgangen mellom nivåene. Konkretiseringsmateriell ble opplevd som et hjelpemiddel for eleven med matematikkvansker, og ifølge informantene vil elever som har vansker med å forstå det abstrakte matematikkspråket ha fordeler av å få tid til å utforske ved hjelp av konkretiseringsmateriell for å få innhold i de abstrakte tegnene og begrepene. Holm (2012) bekrefter at med undervisningen som består av repetisjon i tillegg til variert bruk av konkretiseringsmateriell vil læreren forebygge misforståelser hos eleven.

Videre kom det fram at læreverket som supplement til utforskende arbeid med konkretiseringsmateriell var også en metode informantene benyttet for å fremme elevenes forståelse for overgangen fra konkret til abstrakt matematikk. Datainnsamling viste at det

likevel er ulike måter man kan benytte seg av læreverket som supplement i matematikkundervisning. Læreverket ble både benyttet som veiledning for å støtte planleggingen av undervisningen, og som arbeidsbok for elevene. Når verket ble benyttet som arbeidsbok, fikk elevene jobbe på det abstrakte nivået med teoretiske oppgaver. Som jeg skrev i teoridelen, kan matematikkbok gi også en viss trygghet for læreren i planlegging av undervisningen. Læreverkene ble likevel kritisert av informantene, på grunn av dets framstilling av matematiske temaene etter spiralprinsippet, dvs. at det samme temaet kommer på nytt og på nytt hvert år, og elevene skal bygge kunnskapen sin årevis isteden for å bruke god tid og gå i dybden med en gang.

Studien viste at nettopp dybdelæring er en viktig faktor for å fremme både begrepsforståelse og gode regnestrategier i de fire regneartene. Dybdelæring er et av læringsstrategiene fagfornyelsen legger til rette, og med det får elevene gradvis og over tid utvikle seg forståelse av begreper og sammenhenger gjennom aktiviteter som settes i sammenheng med noe som er forståelig og meningsfylt for eleven (Røe Ødegård & Nøvik, 2019). Informantene ga inntrykk av at de gledet seg til fagfornyelsen skulle tas i bruk, i og med at ifølge informantene vil den gi bedre muligheter til å jobbe med overgangen fra konkret til abstrakt nivå. Kompetansemålene i matematikkfaget i læreplanen 2020 er oppdelt etter hvert skoletrinn, og informantene i denne studien opplever at dette gir elevene bedre tid til å sette seg inn i hvert tema. Teorien viser at med dybdelæring utvikler elevene en forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, gjennom arbeidsmetoder der eleven blir aktivt involvert og får være med å bestemme i egne læreprosesser, i tillegg til at elevene får fordypning og tid til å reflektere over det som er lært.

Kritikken konkretiseringsmateriell får, baserer seg ofte på at opplæringen utelukker de reelle begrepene som medfører at elevene ikke klarer å se sammenhengen mellom konkret og abstrakt matematikk (Holm, 2012). Informantene hadde erfaringer med dette, og det ble nevnt blant annet Numicon som eksempel. Når talloplæringen gikk over til tallene større enn 10, opplevde informanten at materialet hadde ofte en hemmende effekt for elever i begynneropplæring. I teoridelen var det tatt opp at hvis man bruker kun en type konkretiseringsmateriell danner eleven en type tallrelasjon for det og klarer ikke se at materialet kan brukes på andre måter. Læreren må huske i arbeidet med konkretiseringsmateriell at det læreren ser som naturlig sammenheng, ikke nødvendigvis er

det for eleven (Kaufmann, 2010; Thompson, 1994). Funksjonell bruk av språket og varierende presentasjonsmåter vil hindre at slike misforståelser skjer.

Det siste funnet under arbeidsfasen er: «for å fremme elevens begrepsforståelse, samt de gode regnestrategiene i de fire regneartene i størst mulig grad, har læreren i arbeid med konkretiseringsmateriell en veiledende rolle». I den overordnede delen blir læreren i klasserommet beskrevet som en rollemodell, som veileder elevene gjennom opplæringen (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Ut fra den konstruktivistiske læringsteorien skal læreren veilede elevene til å gjøre selvstendige matematiske erfaringer for å konstruere egen kunnskap om matematikk (Holm, 2012). Datainnsamlingen viste at informantene i denne studien hadde også tatt for seg en veiledende rolle i et klasserom der det jobbes med konkretiseringsmateriell. Deres erfaring var at rollen som veileder innebar at læreren gjør eleven oppmerksom på de mulighetene som finnes ved å la eleven utforske og reflektere over sin egen arbeid. Når eleven jobber i den proksimale utviklingssonen klarer eleven løse oppgaver med hjelp av veiledning fra læreren (Vygotkij, 2008). Under observasjon kunne jeg se at lærerne gikk rundt i klasserommet og stilte spørsmål så elevene skulle reflektere over det de gjorde. Slik fikk elevene bruke de matematiske begrepene og utvikle sin begrepsforståelse.

Informantene påpekte at for å fremme elevenes regnestrategier var det viktig å la elevene først oppdage hva for eksempel gangning og deling er ved å la dem prøve seg fram, før læreren viser hvordan regnestykkene settes opp. Ved å la elevene utforske konkretiseringsmateriell i ulike sammenhenger, kan elevene oppdage egne løsningsstrategier. Etterhvert klarer eleven å reflektere hvilke av disse er mest effektive og slik utvide kunnskapen sin. Holm (2012) skriver at med tilpasset opplæring og med oppgaver som elevene må strekke seg etter og som gir kunnskap i møte med utfordringer vil elevene utvikle seg en god matematisk kompetanse.

For å fremme elevenes begrepsforståelse har læreren også en viktig oppgave i å bruke et språk som eleven er vant til. Slik hindrer læreren at det oppstår et gap mellom kunnskapene barna har og ferdighetene som kommer fra i matematikkopplæringen (Johnsen Høines, 2011). Ifølge Monstad Hana (2014) kan lærerens rolle i et utforskende klasserom være utfordrende. Som en veiledende lærer skal lærerens matematiske kunnskap komme til nytte for elevene. Samtidig må læreren hele tiden engasjere elevene til aktivitet, ta vurderingen over situasjonen, i tillegg til å se etter gode faglige samtaler og refleksjoner over utfordrende problemstillinger. Informantene kunne tenke seg at en mer tradisjonell undervisning med lærebok kunne være

mindre arbeid, men alle var like bevisst på at tilpasset undervisning med konkretiseringsmaterieell var for elevens beste for å fremme deres begrepsforståelse og gode regnestrategier i de fire regneartene. Det er viktig at læreren tør å slippe kontrollen og lar elevene engasjere seg, selv om at dette kan medføre mer støy. Som en av informantene sa, utvikles læring og forståelse sjeldent i stillhet og ensomhet. Her må læreren likevel hele tiden vurdere om støy er matematikkrelatert eller er det andre årsaker for det. Monstad Hana (2014) påpeker at nettopp det å la elevene ta kontrollen ved å engasjere seg karakteriserer utforskende virksomhet.

5.3. Drøfting av funn i oppsummeringsfasen

Hovedfunnene under arbeidsfasen:

3. Flere korte oppsummeringer etter hver aktivitet underveis i timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene.
4. En avsluttende oppsummering i slutten av timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene.

Jeg har gjort to hovedfunn under oppsummeringsfasen, og begynner med det første funnet; «flere korte oppsummeringer etter hver aktivitet underveis i timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene». Innlæringsmetoden til Fosnot (2017) har det hun kaller for «matematikkonferanse» etter at elevene har jobbet med aktiviteter som tar for seg hverdagslige eksempler. Under matematikkonferansen presenterer elevgruppene hva de har funnet ut og hvordan. Datainnsamlingen viste at alle informantene gjennomførte oppsummeringer underveis i timen i en viss grad, men på ulike måter. Uansett om oppsummeringen ble gjennomført som en samtale med læreren og kanskje med noen elever, eller om det var en organisert oppsummering der alle var til stede, viste datainnsamlingen at disse korte oppsummeringene ga elever muligheter til flere matematiske samtaler i løpet av en økt. Disse mellomsamtalene tok for seg strategiene som ble brukt og deres analysing med tanke på hvilken var mest effektiv, om man kunne bruke disse i andre sammenhenger, hva som var forskjellen med strategiene som elevene hadde laget, osv. Slik ble både begrepsforståelsen og gode regnestrategier hos elevene fremmet. Ved å bruke hverdagslige eksempler og å diskutere de ulike løsningsstrategiene får elevene muligheten til å se hvordan matematikk kan knyttes opp til den verdenen de befinner seg i. Teorien viser at

elevene også blir mer bevisst på de ulike mulighetene og mer kompetent til å velge den mest effektive strategien i. I og med at disse korte oppsummeringene gjennomføres underveis i timen, har elevene en god mulighet til å teste ut det som nettopp har blitt diskutert, når arbeidet fortsetter etterpå. I tillegg får læreren muligheten til å bekrefte eller korrigere elevenes forståelse av meningen med konkretiseringsmaterieell, slik at det ikke oppstår misforståelser. For å unngå misforståelser mener Thompson (1994) at nettopp det å diskutere de ulike mulighetene å anvende konkretiseringsmaterieell på er veldig viktig for elevens matematiske forståelse.

Det andre hovedfunnet i dette underkapitlet er; «en avsluttende oppsummering i slutten av timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene». Som jeg nevnte, viser datainnsamlingen at det ble benyttet varierende metoder i gjennomføringen av de korte oppsummeringene underveis i timen. Videre viser resultatene at hver informant avsluttet timen med en mer oppfattende oppsummering. Her kom det også opp flere måter å gjennomførte den avsluttende oppsummeringen, men alle hadde til felles at det ble diskutert hva som ble gjort i løpet av hele økten. Teorien viser at hensikten med å la eleven utforske konkretiseringsmaterieell, diskutere mulige måter å bruke det på og avslutte med matematisk samtale og refleksjon er å danne et dypere forståelse over hva eleven egentlig gjør i matematikken (Thompson, 1994). I tillegg viste datainnsamlingen at oppsummeringer der elevene fikk reflektere over hva de hadde gjort, men i tillegg til å bidra til planleggingen av hvordan de kan ta temaet videre til neste steg, ga elevene en følelse at de er med på å forme timen. Teorien viser at nettopp en slik oppsummering øker elevenes indre motivasjon og kan gi en følelse av autonomi, som igjen medfører til en økt følelse av mestring.

Det å la konkretiseringsmaterieell ligge framme under oppsummeringen viste seg å være en viktig faktor for å fremme elevenes begrepsforståelse. Slik fikk elevene muligheten til å ta fram materialet og bruke dette som støtte mens de forklarte hva de hadde funnet ut. For at eleven klarer å danne forståelse over matematiske begreper, er det viktig å la eleven fortelle med egne ord hva de har gjort og hva var resultatet. Dette øker selvtilliten, samt elevens bevissthet til å bruke begrepene i riktig sammenheng (Malmer, 1990). Datainnsamlingen viste at for å ha et godt og ryddig oppsummering bør læreren planlegge dette i forkant og sette av god tid til det så klassen har mulighet til å ha gode matematiske samtaler.

5.4. Drøfting av funn i informantenes egne refleksjoner

Til nå har jeg drøftet funnene i de ulike fasene Malmers (1984) innlæringsstrategi tar for seg. I tillegg til disse funnene kom informantene med egne refleksjoner under datainnsamlingen. Disse kan gi leseren et dypere forståelse over metodene lærerne bruker i arbeid med konkretiseringsmateriell, samt hvordan konkretisering kan fremme bruken av regnestrategier og begrepsforståelse hos elevene, og derfor vil jeg presentere disse i dette underkapitlet. Hovedfunnene under kapitlet er som følgende:

3. Konkretiseringsmateriell trenger ikke være matematikkrelatert, men bruken av det må være målrettet.
4. Konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring kan være til hjelp for å danne god begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regnearter hos alle elevene.

Jeg begynner med å drøfte det første hovedfunnet; «Konkretiseringsmateriell trenger ikke være matematikkrelatert, men bruken av det må være målrettet». Dette funnet tar for seg bruken av konkretiseringsmateriell, og er dermed viktig for besvarelsen av problemstillingen i denne studien. Analysen viser at alle informantene var bevisst på sin bruk av konkretiseringsmateriell og benyttet seg av varierende materiell, som ikke trengte være typisk for matematikk engang. Slik sørger informantene at elevene ikke knytter seg bare til det konkrete i materialet, men ser den abstrakte betydningen bak det også. Skolene hadde gode rutiner i forhold til innkjøp av konkretiseringsmateriell og skapene ble oppdatert fortløpende, slik at skolene hadde det materiellet lærerne kunne ønske seg. Det kom likevel fram en viss missfornøye over hvor mye matematikklærere benyttet seg av konkretiseringsmateriell i skolen, og matematikklærernes kompetanse av bruken av konkretiseringsmateriell ble tatt opp som en avgjørende faktor. Monstad Hana (2014) nevner nettopp dette som et vanlig dilemma i bruk av konkretiseringsmateriell i skolen. Undervisning der konkretiseringsmateriell benyttes kan være mer krevende for læreren enn den tradisjonelle matematikken, og lærerne velger heller å la være å bruke konkretiseringsmateriell i undervisningen sin på grunn av manglende kunnskap om bruken av det. Videre skriver Røe Ødegård og Nøvik (2019) at det nettopp er dårlige holdningene og mangel på kunnskap som kan føre til et mindre bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning. Teorien viser likevel at for å unngå

misforståelser hos elevene, må elevene være kjent med materialet og bruke det kontinuerlig.

Slik lærer eleven også å bruke konkretiseringsmateriell på en hensiktsmessig måte.

Som vist i teoridelen, finnes det flere årsaker til at lærerne unngår å bruke

konkretiseringsmateriell i undervisningen sin. Eksempler av disse er blant annet kulturelle

forskjeller der læreren eller foreldre er mest vant til at i undervisningen skal det benyttes

lærebok, og troa på undervisning med konkretiseringsmateriell er mangelfull. For å forebygge

dette, kom det opp at ved å ha det samme trinnet flere år på rad, samt å gjenbruke oppleggene,

og materialet, har man mulighet til å spare tid og arbeidet føles ikke like krevende.

Refleksjonene viste at med erfaring blir man vant til å jobbe på en mer praktisk måte og til

slutt trenger man ikke boka lenger.

I teoridelen ble også virtuelle konkretiseringsmateriell tatt opp. Disse er virtuelle

presentasjonsmåter av konkretiseringsmateriell, og kan kjennetegnes som både hel- og

semikonkret. Forskningen (Bouck & Flanagan, 2010) om virtuelle konkretiseringsmateriell

viser at slike konkretiseringsmateriell fremmer elevenes matematiske forståelse i like stor

grad som fysiske og billedlige konkretiseringsmateriell. Undersøkelsen til Forsbakk (2019)

om bruk av virtuelle oppgaver viste likevel at elevene samhandler i mindre grad mens de

jobber med digitale oppgaver. Studien fremhevet lærerens rolle for å tilrettelegge og starte

opp matematiske samtaler for å gjøre elevene bevisst på sin egen tenkning og bruk av

strategier. Denne tvetydigheten kom fram også i datainnsamlingen i denne studien.

Informantene var kjent med virtuelle konkreter, men hadde delte meninger om disse. I og med

at fagfornyelsen har digitale ferdigheter som en del av grunnleggende ferdigheter, virker det

som positivt at i en av skolene var målet i større grad å gå over til virtuell undervisning. Når

skolene benytter seg av virtuelle konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen øker

det elevenes digitale ferdigheter, i tillegg at man jobber for å fremme elevens regnestrategier i

de fire regneartene.

Under datainnsamlingen kom det også fram en viss skepsis mot virtuelt

konkretiseringsmateriell hos informantene, på grunn av dets abstrakte form og den fraværende

muligheten til å fysisk ta på materialet. Som Bouck og Flanagan (2010) skriver, er virtuelle

konkretiseringsmateriell ofte formet etter fysisk konkretiseringsmateriell, men baserer seg på

teknologi, men har likevel vist en like stor effekt for elevenes matematiske forståelse som

vanlige konkretiseringsmateriell. Videre reflekterte informantene at elevene i dag har et mer

fjernt forhold til dagligdagse ting. Ifølge informantene kan dette skyldes for at slike ting blir

erstattet med teknologi og digitale virkemiddel, og sånn som penger blir ikke like konkret for barn som årsaker difus mening for kronens verdi. Med penger som konkretiseringsmateriell kan læreren gjenskape denne relasjonen i en viss grad og slik lære elevene om verdien av penger. Et annet eksempel er bruken av klokke. For å skape en god forståelse for tid er både analoge og digitale klokker nyttige konkretiseringsmateriell. Det fremhever også viktigheten av at læreren hele tiden tenker på hva er hensikten med bruken av konkretiseringsmateriell så det ikke blir bare lek men gir også mening i en matematisk sammenheng (Johnsen Høines, 2011).

Videre vil jeg drøfte det andre hovedfunnet; «konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring kan være til hjelp for å danne god begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regnearten hos alle elevene».

Datainnsamlingen viste at informantene opplevde konkretiseringsmateriell som et hjelpemiddel for alle elevene, men at det var lærerens oppgave å tilpasse undervisning slik at det treffer elevenes behovene. Elever som hadde kommet lenger frem i det matematiske landskapet trengte ofte å øve på å kunne forklare det de har gjort samt å se flere løsningsstrategier, mens elever som trengte mer hjelp kunne bruke det som et supplement i arbeid med matematikk. Teorien om temaet sier at med tilpassete oppgaver som elevene må strekke seg etter og som fører til kunnskap i møte med utfordringer, utvikler elevene et god matematisk kompetanse.

Teorien viser også at elever med matematikkvansker kan få godt utbytte av bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen, men at forutsetningen er det samme som for andre; oppgavene og bruken av konkretiseringsmateriell må tilpasset etter elevens nivå. Matematikkvansker kan vise seg på mange mulige måter, som for eksempel vansker med å se sammenheng med konkret og abstrakt matematikk, eller som enkel bruk av regnestrategier. I tillegg har elever med vansker i matematikk ofte problemer med å se bort i fra det uvesentlige og fokusere kun på det vesentlige. Opplæring som vektlegger utforskning med konkretiseringsmateriell, samt visualisering, kan gjøre elevene mer bevisst på meningen i matematikk. Under datainnsamlingen kom det fram at informantene så konkretiseringen som en viktig mellomledd i arbeidet med overgangen fra konkret til abstrakt matematikk, i tillegg at informantene opplevde arbeidet med konkretiseringsmateriell som behjelpelig for elevene å se flere mulige måter å løse matematiske problemer og utfordringer, og slik danne god begrepsforståelse, samt varierende regnestrategier i de fire regneartene.

5.5. Oppsummering av drøftingskapitlet

Jeg har nå diskutert funnene opp mot eksisterende teori og avslutningsvis vil jeg kort oppsummere de sentrale funnene, som belyser problemstillingen; «*hvordan bruker matematikklærerne på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring?*», samt de to følgende forskningsspørsmålene;

1. «*Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse?*»

2): «*Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene?*».

I presentasjonen av funnene har jeg benyttet meg av Malmers (1984) innlæringsstrategi som brukes i arbeidet med konkretiseringsmateriell i klasserommet, og derfor delt undervisningsøkten i ulike faser. Den første fasen kalles for erfaringsfasen og tar for seg planleggingen, organisering av klasserommet, samt oppstarten av timen og redegjørelsen for førkunnskapene elevene har fra før av. Studien viser at *forutsetningen for planleggingen av undervisningen der det brukes konkretiseringsmateriell er å være kjent med elevenes matematiske ferdigheter og begrepsforståelse*. Konkretiseringsmateriell som ble brukt var planlagt på forhånd, og disse ble medbrakt i klasserommet i begynnelsen av økten. Ulempen med en slik praksis for organisering av klasserommet er at hvis den medfører mangel på tilgjengelighet av konkretiseringsmateriell i klasserommet, kan det slå negativt ut for elevenes utvikling av et dypere matematisk forståelse.

Videre viser funnene at *i oppstarten av timen skal konkretiseringsmateriell brukes til å få fram elevenes forkunnskaper om temaet gjennom praktiske oppgaver og utfordringer*.

Konkretiseringsmaterialet ble stort sett delt ut til elevene under erfaringsfasen, og elevene jobbet med praktiske oppgaver der de fikk prøve ut ulike løsningsstrategier med hjelp av konkretiseringsmateriell. Slik blir konkretiseringsmateriell som et redskap for elevene mens de jobber med matematiske utfordringer.

For å fremme elevenes begrepsforståelse samt gode regnestrategier i de fire regneartene ble timen ofte startet med gruppearbeid enten at elevene var delt parvis eller i større grupper. I tillegg gikk læreren rundt i klasserommet og stilte spørsmål for å veilede elevene, samt for å få eleven til å reflektere over arbeidet h*n hadde gjort. Fra en slik relasjon mellom læreren og

eleven får eleven størst mulig utbytte av opplæringen og elevens begrepsdannelse er på sitt høyeste.

Videre er arbeidsfasen den neste fasen av innlæringsstrategiet. I denne fasen jobber elevene aktivt med ulike matematiske utfordringer og er dermed hovedfasen for denne studien. Funnene i studien viste at *grupperarbeid i arbeidet med konkretiseringsmateriell skaper gode matematiske diskusjoner og fremmer elevenes begrepsforståelse*. Grupperarbeid er en vel-fungerende arbeidsmetode når det jobbes med konkretiseringsmateriell, på grunn av at det ofte leder til gode matematiske samtaler, elevene får støtte fra hverandre og de blir enda mer bevisst på begrepsbruken sin. Men det er viktig å huske at elevene må læres opp til å jobbe på denne måten også. Grupperarbeid trenger ofte gode rutiner og at elevene vet hvordan de skal samarbeide med andre. Videre viste funnene at *oppgaver som er virkelighetsrettet og innebærer utforskning av konkretiseringsmateriell, fremmer elevenes matematiske forståelse, samt øker mestringsfølelse, i tillegg til motivasjon hos elevene*. Med oppgaver som er rettet mot hverdagslige eksempler vil elevene få prøve ut ulike løsninger og dermed blir også kjent med ulike strategier og kan vurdere hvilke av disse bør brukes og hvor. Elevene opplever også mestringsfølelse som medfører til økende motivasjon, når alle får delta og oppgavene er overkommelige. I tillegg viste funnene at *for en godt matematisk forståelse, må elevene se sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk*. Alle informantene jobbet bevisst med konkretiseringsmateriell slik at elevene etterhvert skulle oppdage selv når de trengte materiell under oppgaveløsning. Slik bevisstgjøring av konkretiseringsmateriell hindrer at det oppstår misforståelser og slik forebygger matematikkvansker.

Det siste hovedfunnet under arbeidsfasen er at *for å fremme elevens begrepsforståelse, samt de gode regnestrategiene i de fire regneartene i størst mulig grad, har læreren i arbeid med konkretiseringsmateriell en veiledende rolle*. Utforskende arbeid med konkretiseringsmateriell forutsetter at det er eleven som er aktiv og læreren får en veiledende rolle. Det er viktig at læreren bruker språk som eleven forstår og legger til rette for oppgaver som eleven mestrer. Dermed kan undervisningen i en stor grad bli styrt etter elevens premisser som igjen kan være krevende og utfordrende for læreren. Med erfaring blir læreren likevel mer vant til slik undervisning og med tiden blir det lettere og mer automatisert.

Den tredje fasen av innlæringsstrategi er oppsummeringsfasen. Funnene under oppsummeringsfasen viste at *flere korte oppsummeringer etter hver aktivitet underveis i timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene i tillegg*

til at *en avsluttende oppsummering i slutten av timen fremmer elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene*. For at elevene kan reflektere over bruken av konkretiseringsmateriell, bør materialet fortsatt ligge tilgjengelig når emnet oppsummeres. Med oppsummering etter hver aktivitet får elevene muligheten til å diskutere ulike løsningsstrategier elevene har kommet fram til, og hvordan disse kan anvendes på best mulig måte. Med en slik oppsummerende diskusjon får elevene en følelse av autonomi, som igjen øker mestringsfølelsen, samt motivasjonen hos elevene. Hele timen bør også avsluttes med en oppsummering som tar for seg hele økten slik at elevene kan se meningen bak konkretiseringsmateriell, samt sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk. Med flere oppsummeringen som består av undring og refleksjoner, danner elevene et dypere forståelse for emnet som jobbes med, i tillegg til at elevene blir mer bevisst på bruken av de matematiske begrepene.

Informantene kom med en del egne refleksjoner over bruken av konkretiseringsmateriell som jeg følte var viktige å ta med, i og med at de belyste også både problemstilling og forskningsspørsmålene. Funnene viste at *konkretiseringsmateriell trenger ikke være matematikkrelatert, men bruken av det må være målrettet*. Når matematikkundervisning inneholder bruk av konkretiseringsmateriell bør undervisningen tilrettelegge for varierende bruk av materiell. Med variert bruk av konkretiseringsmateriell, samt varierte aktiviteter der konkretiseringsmateriell brukes til utforskning, har læreren muligheten til å legge til rette for undervisningen slik at alle elevene har godt utbytte av undervisningen. Dette innebærer også at materialet ikke behøver være noe matematikk-relatert heller, så lenge eleven forstår tanken bak konkretiseringsmaterialet. Det er viktig at læreren samtaler om konkretiseringsmateriell med elevene, slik at det ikke oppstår misforståelser eller usikkerhet av bruken av konkretiseringsmateriell.

I tillegg viste funnene at *konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring kan være til hjelp for å danne god begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regnearten hos alle elevene*. Med tilpassete oppgaver kunne læreren legge til rette for undervisningen som treffer hver elevs behov. Datainnsamlingen viste at alle elevene hadde like mye fordeler å bruke konkretiseringsmateriell som supplement i matematikkopplæringen, sin, selv om at teorien trekker fram elever med matematikkvansker. Elever med matematikkvansker får godt utbytte av konkretiseringsmateriell, men undervisningen må tilpasses på samme måte som for andre elevene, og derfor viser resultatene at alle elevene har

like mye utbytte av konkretiseringsmateriell for å fremme begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene.

6. Kritisk blikk på egen studie og funn

Til nå har jeg presentert relevant teori, samt metodene jeg brukte under datainnsamling og under analyse, i tillegg til funnene jeg har gjort. Hensikten med denne studien har vært å få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Med utgangspunkt i problemstillingen formulerte jeg to forskningsspørsmål som skulle gå enda dypere inn i metodebruken og bidra til å svare den overordnede problemstillingen. I arbeidet med denne studien, føler jeg at datainnsamling har gitt meg god empiri om hvordan lærerne bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Det er likevel viktig at leseren husker at disse resultatene gjelder kun for de informantene som deltok på denne studien. I dette kapitlet vil jeg diskutere med kritisk blikk styrker og svakheter i denne studien.

Datainnsamlingen i studien min består av både observasjon og intervju. Jeg har opplevd metodetriangulering som en fungerende innsamlingsmetode i og med at jeg ønsket å få en grundig forståelse over metodene lærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell, og måtte dermed komme nærmest mulig forskningsfeltet mitt. Ved å kombinere observasjon og intervju kunne jeg både få bekreftet og styrket observasjonene mine med det som kom fram under intervjuene.

Tidligere i studien argumenterte jeg for at i kvalitative studier utvalget er ofte liten, som kan påvirke generaliserbarheten i studien. I studien min gjorde jeg et strategisk valg og brukte dermed tre informanter som hadde både ulik arbeidserfaring og utdanning, men som var opptatt av å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Derfor opplevde jeg at jeg fikk nok god og brukbart datamateriale fra disse informantene. Man må likevel ta i betraktning at informantene i denne studien hadde en del utdanning innen bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning, og sluttresultatet kunne ha blitt annerledes hvis informantene hadde for eksempel hatt bare allmennlærerutdanning. En annen ting som kunne ha hatt påvirkning på resultatene er antall observasjoner. Hvis antall observasjonene hadde vært flere kunne jeg ha fått sett metodene og ulike konkretiseringsmateriell lærerne bruker i virkeligheten flere ganger, og dermed også kunne

sammenligne disse med tidligere observasjoner og se om det er store forandringer fra time til time. Men studien hadde et tidsperspektiv jeg måtte forholde meg til, og hadde derfor ikke tid å gjennomføre flere observasjoner.

Videre vil jeg diskutere rollen min som observatør. I og med at jeg valgte å bruke feltnotater isteden for videopptak under observasjonene, er det mulig at viktige faktorer har blitt oversett. I tillegg benyttet jeg meg av en åpen observasjon, altså at både læreren og elevene viste hvorfor var jeg til stede og hva var det jeg observerte. Dette medfører at jeg som observatør har ingen garanti for at læreren eller elevene ikke endrer sin væremåte bevisst eller ubevisst. Jeg hadde fokuset i læreren og hans metoder og dermed har ikke elevens væremåte så mye å si for denne studien. For å påvirke lærerne minst mulig, prøvde å jeg å være så tilbaketrukket under observasjonen som mulig. Med dette mener jeg at jeg stilte ikke spørsmål eller gikk rundt i klasserommet underveis.

Under intervjuene ønsket jeg å få i gang en naturlig samtale med informanten, og videre vil jeg diskutere valgene jeg gjorde for å få dette til, samt intervjuerrollen min.

Jeg har lite erfaring fra å intervju andre og vil dermed ikke kalle meg selv for en god intervjuer. I forkant av intervjuet gjennomførte jeg et prøveintervju sammen med kollegaen min, men dette viste seg å gi meg et urealistisk bilde av intervjusituasjon. Jeg hadde trengt mer erfaring ved å intervju folk som jeg ikke kjente så godt for å være forberedt på å kunne lede samtalen mer naturlig videre. I og med at jeg brukte en halvstrukturert intervjumetode, benyttet jeg meg av oppfølgingsspørsmål. Selv om at jeg prøvde å gjennomføre alle tre intervjuene så likt som mulig, var det uunngåelig at samtalen var litt annerledes gang etter gang. Under analysen måtte jeg ta hensyn til dette og prøve å analysere de transkriberte intervjuene slik at forskjellen ikke påvirket resultatene så mye, men man må regne med en viss påvirkning. Det er også mulig at jeg ubevisst har stilt ledende spørsmål til informanten og slik påvirket resultatet.

I denne studien ble det anvendt «grounded theory» som analyseredskap for å analysere tre observasjoner og tre intervjuer. Analysering skjedde gjennom koding og kategorisering, og jeg selv har opplevd analyseredskapet som velfungerende. Kvale og Brinkmann (2010) skriver likevel at med dataprogrammer som gjennomfører analyseringen automatisk sparer forskeren tid, i tillegg til at disse gir muligheten til å skrive notater og skrive inn tanker om intervjuene som kan brukes ved senere analyse eller koding. Med ved å gjennomføre koding og kategorisering selv, var jeg allerede i gang med analyseringen, og derfor fant jeg det mest

effektivt å gjøre det selv.

Videre i presentasjonen av funnene delte jeg en undervisningsøkt inn i arbeidsfaser, så det kunne være lettere for en leser å forstå hvordan matematikklærerne bruker konkretiseringsmateriell under de ulike fasene gjennom undervisningstimen. Dette ga, etter min mening, en god oversikt over arbeidsmetodene, og disse ble presentert på en ryddig måte. Etter at jeg var ferdig med analysene, gjennomførte jeg fortolkning også selv. Kvale og Brinkmann (2015) nevner at ved å la flere personer tolke analysene, får man ofte også flere ulike fortolkninger. Jeg prøvde å redegjøre datainnsamlingen, samt beskrive analyseprosessen så grundig som mulig, og håper at dette gir et godt nok grunnlag til leseren å vurdere gyldigheten av resultatene. Når jeg gikk inn i forskningsarbeidet, hadde jeg et åpent holdning for resultatene, og hadde ikke noen forventninger. Som jeg har nevnt tidligere, ble denne studien gjennomført for at jeg selv kunne lære av resultatene, og mulig ta i bruk metoder i min framtidige yrkesutøvelse i tillegg til andre yrkesutøvere. Dermed tviler jeg på at mine egne holdninger eller forforståelse har påvirket resultatene.

Videre vil jeg diskutere funnene jeg kom fram til i denne studien. På grunn av at det finnes lite tidligere forskning om nettopp metodene lærerne bruker når det arbeides med konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning, er det vanskelig for meg å sammenligne resultatene med empiri. Tidligere forskning har likevel vist at læreren som veileder i elevenes arbeid med konkretiseringsmateriell har en positiv effekt for elevenes matematiske forståelse og begrepsforståelse. Resultatene mine samsvarer med den tidligere forskningen om lærerens rolle i arbeidet med konkretiseringsmateriell. Når læreren har en veiledende rolle, er det viktig at elevene selv er aktive og prøver seg fram til ulike løsningsstrategier. Slik blir elevene bevisst på de ulike måtene å regne på, samt hvilken strategi er mest effektiv og hvordan disse brukes. Det at læreren har en veiledende rolle, innebærer at læreren stiller spørsmål som hjelper eleven til å reflektere over arbeidet sitt. Det var likevel interessant å se hvor viktig lærerens bruk av et slikt språk som elevene forstår, så det ikke oppstår misforståelser, er i arbeidet med konkretiseringsmateriell.

Et interessant funn i studien var at i arbeidet med konkretiseringsmateriell bør læreren i tillegg til en omfattende oppsummering i slutten av timen, underveis i økten ha flere korte oppsummeringen etter hver aktivitet. Med disse samtalene hjelper læreren elevene å reflektere over deres arbeid og hvordan de kan komme videre i det. Det var interessant å se hvordan disse samtalene kan forebygge misforståelser hos eleven. Det viste seg å være vanlig at

elevene ikke ser den samme meningen bak materiellet som læreren har tenkt for seg. Derfor er det viktig å ha å fokus på å diskutere om egenskapene til konkretiseringsmaterieell. For å fremme begrepsforståelsen hos elevene, er det viktig at elevene får bruke sitt eget språk og slik bli kjent med matematiske begreper og hvordan disse brukes i en samtale. Det var også interessant å se at under den avsluttende oppsummeringen bør læreren ha konkretiseringsmaterieell synlig og sette av god tid til oppsummeringen, for at oppsummeringen kan foregå rolig og elevene får reflektert over læringsutbytte sitt. I og med at både tidligere forskning sammen med annen teori, og resultatene mine har indikert at elevene får et godt utbytte av bruken av konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisning, når læreren fungerer som en veileder, anser jeg disse resultatene som sikre.

Et interessant funn for studien var også at oppgavene elevene jobber med under utforskning av konkretiseringsmaterieell, bør være virkelighetsrettet og relatert til hverdagen til elevene. Funnene mine viser at ved å utforske konkretiseringsmaterieell ønsker lærerne at elevene skal oppdage flere presentasjonsmåter og løsningsstrategier. Utforskningsoppgavene må dermed være gjennomtenkt, og ha som et langsiktig mål å få elevene til å jobbe med matematiske oppgaver i det abstrakte nivået, uten konkretiseringsmaterieell. Det samme tyder teorien om bruken av konkretiseringsmaterieell på, og det blir påpekt at hensikten med konkretiseringsmaterieell er å få eleven til å se sammenhengen med det konkrete og abstrakte matematikk, og derfor bør undervisningen legge til rette for arbeid med konkret, semikonkret og abstrakt nivå. Det hadde vært interessant å se hvordan lærerne beveget seg mellom de ulike nivåene, men på grunn av at jeg gjennomførte kun en observasjon under datainnsamlingen, fikk jeg ikke se en langsiktig praksis for hvordan informantene jobbet mellom nivåene. Intervjuene dekket heller ikke hvordan informantene visste når eleven var ferdig med et nivå og kunne bevege seg til neste.

At gruppearbeid var en så vanlig arbeidsmetode når det jobbes med konkretiseringsmaterieell, var et overraskende funn i denne studien. Funnene indikerer at med gruppearbeid får elevene muligheten til å ha ulike matematiske diskusjoner og refleksjoner. I tillegg blir elevene mer vant til å arbeide med ulike personligheter, som gir et godt grunnlag også til den sosiale utviklingen hos elevene, og derfor bør gruppesammensetningene endres ofte. Resultatene argumenterer godt for både sammensetting av elevene både etter likt og ulikt nivå, og at det er lærerens oppgave å kjenne elevene sine og dermed finne gode gruppesammensetninger. En konsekvens av at jeg ikke hadde tid til å ha flere observasjoner var at jeg ikke fikk sett så mye på hvordan i praksis informantene varierte gruppene.

En annen konsekvens av det var også at jeg fikk ikke sett planleggingsfasen til informantene, men fikk kun høre deres egne refleksjoner om det under intervjuene. Resultatene indikerte at det å legge til rette for en god økt for matematikk med konkretiseringsmateriell, begynner allerede i planleggingsfasen, og det er mange ting man må ta i hensyn til, som for eksempel organisering av klasserommet og hvordan konkretiseringsmateriell er plassert så disse er mest mulig tilgjengelig for elevene. Derfor hadde det vært interessant å se hvor lang tid og hvordan planleggingen ble gjennomført.

I tillegg viste resultatene fra datainnsamlingen at det beste er å ha konkretiseringsmateriell tilgjengelig i klasserommet hele tiden. Da vil elevene vil hele tiden ha muligheten til å utforske disse, samt hente materialet hvis de trenger det for å løse en matematisk utfordring. Det var interessant å se at bruken av konkretiseringsmateriell utfordret elevene til å bli selvstendige i bruken av konkretiseringsmateriell og hente materialet selv hvis de trengte det. For å oppnå dette, virker det å ha materialet synlig i klasserommet under timen som et velfungerende tiltak. I tillegg viste funnene at informantene i denne studien ikke oppbevarte konkretiseringsmateriell i klasserommet, men informantene kom med konkretiseringsmateriell i begynnelsen av hver matematikk-økt, og ryddet disse bort etter timen. Hvorvidt det å ikke oppbevare konkretiseringsmateriell i klasserommet konstant har betydning for elevens utvikling av begrepsforståelse samt for gode regnestrategiene i de fire regneartene kommer ikke fram i studien. Funnene indikerer at det vil også skape mer arbeid for læreren når bruken av konkretiseringsmateriell må planlegges på forhånd. I tillegg stiller jeg meg kritisk for hvorvidt det påvirker strukturen i klasserommet og skaper uro, hvis man ikke har med seg det man trenger og læreren må hente ting fra skapet og forlate klasserommet underveis av økten.

Funnene indikerer at konkretiseringsmateriell er en like god støtte for alle elevene, uansett om eleven mestrer matematikk og har kommet langt i det matematiske landskapet, eller at eleven plages med matematikkvansker. Dette var et overraskende funn i denne studien, i og med at teorien argumenterer for at konkretiseringsmateriell er nettopp en god støtte for elever med matematikkvansker. Funnene i studien indikerer at med tilpassete oppgaver og utfordringer som oppfordrer til utforskning av materialet, samt at læreren er bevisst på både språkbruken sin, og rollen som veileder, kan alle ha et like stort utbytte av bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning. Likevel må leseren av denne studien huske at studien hadde en kort datainnsamlingsperiode, og med forskning som fokuserer nettopp på hvem har størst utbytte av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning,

kunne resultatet blitt noe annet.

7. Avslutning og konklusjon

Dette forskningsprosjektet har hatt som hensikt å få fram kunnskap om metodene matematikklærere på småtrinnet bruker i arbeidet med konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring. Studien belyser hvordan matematikklærere bruker konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring og hvordan konkretiseringsmaterieell brukes spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene.

Innledningsvis presenterte jeg resultater fra både nasjonale og internasjonale undersøkelser som har vist at elever på 5. trinn skårer lavt og bruker enkle regnestrategier i matematikk. I tillegg henviste jeg til tidligere forskning, som viser at resultatene innen forskningsfeltet om bruken av konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisning har vært tvetydige om materiellet har betydning for elevenes matematiske forståelse. I bakgrunn av dette, samt de kravene fagfornyelsen setter for matematikkundervisning på skolen, fant jeg det nødvendig å ha mer forskning innen dette forskningsfeltet. I tillegg har jeg et ønske om å både inspirere meg selv og andre lærere som underviser i matematikk på de tre første trinnene i grunnskolen, og har dermed valgt å fokusere på lærerens rolle i arbeidet med konkretiseringsmaterieell i denne studien. For å belyse bruken av konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring, kom jeg fram til den følgende problemstillingen:

«Hvordan bruker matematikklærerne på småtrinnet konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring?».

Med denne studien ville jeg få fram dybdekunnskap om metodene matematikklærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmaterieell, og derfor følte jeg at jeg måtte snevre forskningsfeltet inn. For å oppnå dette, hadde denne studien i tillegg til den overordnede problemstillingen to følgende forskningsspørsmål:

1. «Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmaterieell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse?»
2. «Hvordan planlegger og bruker lærerne konkretiseringsmaterieell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene?».

I og med at jeg ville komme meg i dybden av fenomenet om bruken av konkretiseringsmateriell, fant jeg det hensiktsmessig å ha en kvalitativ innfallsvinkel i denne studien. For å kunne komme nært forskningsfeltet og danne forståelse over informantenes egne erfaringer og kunnskap av bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, var det naturlig å bruke både intervju og observasjon som datainnsamlingsmetode. I valg av informanter for studien min gjorde jeg et strategisk valg for å få mest mulig relevant og dybdegående kunnskap om temaet jeg forsker på. Dermed var kravene for utvalget at informantene underviste i matematikk på en av de tre første trinnene på barneskole, samt at de er kjent med begynneropplæring i matematikk og benytter seg aktivt av konkretiseringsmateriell i undervisningen sin og er kjent med bruken av det.

I og med at studien forsker på metodene matematikklærerne bruker i arbeidet med konkretiseringsmateriell, ble jeg ikke overrasket over at resultatet ikke bare ble en riktig måte å arbeide med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring, men at det er flere ting læreren kan ta i hensyn til for at elevene får et godt utbytte av undervisningen. Konklusjonen for problemstillingen om hvordan matematikklærere på småtrinnet bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring er som følgende;

- I arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring benyttes det gruppearbeid og utforskning av virkelighetsrettete.

Videre for å besvare de to forskningsspørsmålene om hvordan lærerne planlegger og bruker konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme elevenes begrepsforståelse og hvordan lærerne planlegger og bruker konkretiseringsmateriell spesifikt for å fremme gode regnestrategier i de fire regneartene har jeg kommet fram til følgende konklusjoner;

- I planleggingen og i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring legger lærerne til grunn elevenes matematiske ferdigheter, begrepsforståelse og forkunnskaper.
- For å fremme begrepsforståelse i arbeidet med konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring legger lærerne til rette for matematiske samtaler og diskusjoner både mellom elevene og mellom læreren og elevene flere ganger underveis i økten. I tillegg settes det av tid til en felles refleksjon som oppsummering i slutten av økten.

- For å fremme de gode regnestrategiene i de fire regneartene i arbeidet med konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring legger lærerne til rette for ulike fremstillingsmåter for å få fram overgangen fra konkret til abstrakt matematikk, i tillegg til at materiellet ligger tilgjengelig hele tiden så elevene blir selvstendige i bruken av materiellet og i utforskning av det.

De sentrale funnene i studien har vist at lærerne på småtrinnet trenger å bli kjent med elevenes matematiske ferdigheter og begrepsforståelse, og legge disse i grunn i planleggingen av undervisningen der det brukes konkretiseringsmaterieell. Videre viser funnene at konkretiseringsmaterieell blir brukt til utforskning når elevene jobber med praktiske oppgaver og utfordringer i begynnelsen av en økt. Hensikten med dette er at læreren danner forståelse over elevenes forkunnskaper, i tillegg til at elevene skal se sammenhengen med det de har lært tidligere og med det nye. For å fremme elevenes matematiske forståelse og øke mestringsfølelse, samt motivere elevene, bruker matematikklærere på småtrinnet konkretiseringsmaterieell sammen med oppgaver som er virkelighetsrettet. For at elevene kan danne en god matematiske forståelse, bruker lærerne konkretiseringsmaterieell slik at elevene hele tiden ser sammenhengen med konkret og abstrakt matematikk. Dermed har lærerne som mål at elevene til slutt blir selvstendige i bruken av konkretiseringsmaterieell, og for å oppnå dette bør konkretiseringsmaterieell hele tiden ligge tilgjengelig i klasserommet. Når elevene jobber individuelt med oppgavene får elevene selv velge om de trenger å hente materiellet eller ei. Det viser seg at konkretiseringsmateriellet trenger ikke nødvendigvis være matematikkrelatert så lenge materiellet hele tiden har en målrettet hensikt.

For å fremme elevenes begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene, viser funnene i studien at for å fremme elevenes begrepsforståelse prioriterer matematikklærerne gruppearbeid som arbeidsmetode når det jobbes med konkretiseringsmaterieell. Slik ønsker lærerne å utfordre elevene til matematiske diskusjoner der elevene får øve bruken av begrepene i en naturlig sammenheng. For å fremme både begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene har læreren flere korte samtaler som oppsummerer hver aktivitet underveis i løpet av økten, i tillegg til en avsluttende oppsummering i slutten av økten. Elevene får muligheten til å dele arbeidet med andre i tillegg til å prøve ut andres løsningsstrategier. Slik blir elevene mer bevisst på strategibruken sin og finner ut hvilken er mest effektiv og hvordan bruke de.

Et av de sentrale funnene i denne studien viser at i matematikkundervisning med konkretiseringsmaterieell er det viktig at eleven er den som er aktiv, mens læreren får en veiledende rolle. Gjennom å veilede elevene skal læreren utfordre elevene til å reflektere over arbeidet de har gjort, og la dem oppdage hvordan de kan komme videre. Slik kan læreren fremme elevens forståelse for gode regnestrategier i de fire regneartene.

Til slutt viser resultatene at så lenge undervisningen med konkretiseringsmaterieell blir tilrettelagt for elevens behov, passer konkretiseringsmaterieell for alle. Ved å utforske konkretiseringsmaterieell blir elevene kjent med ulike løsningsstrategier i tillegg til at materiellet kan fremme det vesentlige i matematikk og slik hindre misforståelser.

Alt i alt viser studien at med hensiktsmessig og målrettet planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning kan læreren fremme elevens begrepsforståelse og gode regnestrategier i de fire regneartene matematikkens begynneropplæring. Det forutsetter at lærerne legger til rette for tilpassete oppgaver og utfordringer som er relatert til hverdagen til elevene, samt for matematiske samtaler og diskusjoner. Slik får elevene et godt utbytte av undervisningen, og lærerne oppfyller kravene fagfornyelsen setter til undervisningen skolen skal tilby.

7.1. *Veien videre*

Som skrevet innledningsvis, er fagfornyelsen opptatt av tverrfaglighet, dybdelæring, kjerneelementer, praktiske og utforskende tilnærminger, kritisk tenkning og læring gjennom lek. I denne studien har jeg forsket på matematikklærernes bruk av konkretiseringsmaterieell i matematikkens begynneropplæring, men jeg ser at det er behov for mer forskning om arbeidsmetoder som fremmer elevens begrepsforståelse, samt gode regnestrategier i de fire regneartene i matematikkundervisning, samt hvordan matematikkundervisning kan legges til rette for de overnevnte arbeidsmetodene. Videre presenterer jeg mine tanker om hva slags forskning kunne være interessant for framtidige forskning innen dette forskningsfeltet.

Under teorien ble det presentert to innlæringsmetoder, som indikerte at i arbeidet med konkretiseringsmaterieell bør lærerne bruke en faseinndeling av timen, slik at timen har en tydelig oppstart, arbeidsfase og oppsummering. Resultatene fra studien viste at informantene benyttet seg av slike faser i en viss grad, men hvorvidt informantene var bevisst på dette, kunne jeg ikke være sikker på. Med tanke på videre forskning, kunne det ha vært interessant å undersøke om en slik faseinndeling har betydning for å fremme elevens matematiske

forståelse. I tillegg tok ikke denne studien til betraktning alle fasene i Malmer (1984) sin innlæringsstrategi, som var benyttet under presentasjon av funnene. For videre forskning tenker jeg at det hadde vært interessant å forske på betydningen av disse fasene for elevens matematiske forståelse. Ved å se på disse fasene hadde man fått kunnskap om hvordan lærerne organiserer arbeidet videre for at elevene fortsetter å utvikle tallforståelsen sin og kan arbeide raskt og effektivt med matematikkoppgaver. Det hadde også vært interessant å se hvor mye elevene som får opplæring med hjelp av konkretiseringsmateriell benytter seg av konkretiseringsmateriell når de arbeider med matematiske utfordringer. En videre forskning kunne også vært hvordan konkretiseringsmateriell blir benyttet på høyere trinn.

For å øke generaliserbarheten av resultatene, ville en lignende undersøkelse med flere informanter være interessant. I tillegg til generaliserbarhet, kunne man enten med en lengre observasjonsperiode, eller med flere observasjoner øke også validiteten for en slik studie. Det gir forskeren en mulighet til å se om læreren og eleven oppfører seg på samme måte hver gang. For å snevre forskningsfeltet fra å berøre hele begynneropplæring, kunne det være interessant å se hvordan konkretiseringsmateriell blir benyttet i de ulike matematiske temaene, som for eksempel innen tall-lære.

8. Litteraturliste

- Bogdan, R. & Biklen, S. (2012). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods*, 4th edition. I V. Nilssen, *Analyse i kvalitative studier. Den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bouck, E. C. & Flanagan, S. M. (2010). Virtual Manipulatives: What They Are and How Teachers Can Use them? *Intervention in School and Clinic. Vol.45 (3).*, ss. 186-191. Hentet fra <https://journals-sagepub-com.ezproxy.nord.no/doi/pdf/10.1177/1053451209349530>
- Cobb, P., Yackel, E. & Wood, T. (1992). A Constructivist Alternative to the Representational View of Mind in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education Vol.23 (No.1)*, ss. 2-33. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/749161?read-now=1&refreqid=excelsior%3Af2d5c20e4666a2d75de46582bd00fdeb&seq=1>
- Dalen, M. (2013). *Intervju som forskningsmetode: En kvalitativ tilnærming (2.utg.)*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Everett, E. & Furseth, I. (2012). *Masteroppgaven: Hvordan begynne - og fullføre*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Forsbakk, B. (2019). Læringsmiljø med rom for elevenes matematiske språk - en studie av elevenes språk når de teller og regner med appen DragonBox Numbers. I T. Lekang, & M. Harkestad Olsen (red.), *Teknologi og læringsmiljø* (ss. 253-267). Oslo: Universitetsforlaget.
- Fosnot, C. & Jacob, B. (2017). *Køyesenger: Tidlig tallforståelse*. Oslo: Caspar forlag AS.

Frostad, P. (1995). Konkretiseringsmaterieell - veien til matematikkinnsett? *Tangenten* (2).

Hentet fra http://www.caspar.no/tangenten/1995/frostad_295.html

Fuson, K. & Briars, D. J. (1990). Using a Base-Ten Blocks Learning/Teaching Approach for First- and Second-Grade Place-Value and Multidigit Addition and Subtraction.

Journal for Research in Mathematics Education. Vol.21(3)., ss. 180-206. Hentet fra https://www.jstor.org/stable/749373?read-now=1&seq=1#page_scan_tab_contents

Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk: For elever med matematikkvansker og andre elever*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag.

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. (udatert). *Resultater fra PISA-undersøkelsene*.

Hentet fra <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/pisa/resultater/>

Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2011). *Introduksjon til*

samfunnsvitenskapelig metode. Oslo: Abstrakt forlag.

Johnsen Høines, M. (2011). *Begynneropplæringen: Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning*. Bergen: Caspar Forlag AS.

Kairavuo, K. (2011). Konkretisering av matematiske begrepp i skolan. *Tangenten*, ss. 11-15.

Hentet fra <http://www.caspar.no/tangenten/2010/t-2010-1.pdf>

Kaufmann, O. T. (2010). Bruk av konkrete. *Tangenten* (1), ss. 23-26. Hentet fra

<http://www.caspar.no/tangenten/2010/t-2010-1.pdf>

Klaveness, E. (2010). Konkretiseringsmaterieell og abstraksjonsmaterieell. *Tangenten* (1), ss.

27-29. Hentet fra <http://www.caspar.no/tangenten/2010/t-2010-1.pdf>

Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningdesign og kvalitativ metode: ei innføring*. Oslo:

Fagbokforlaget.

- Kunnskapsdepartementet. (2015-2016). *Fag - fordypning – forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet (Meld. St. 28 (2015-2016))*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Tett på - tidlig innsats og inkluderende fellesskap i barnehage, skole og SFO (Meld. St. 6 2019-2020)*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3dacd48f7c94401ebefc91549a5d08cd/no/pdfs/stm201920200006000dddpdfs.pdf>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid (3.utg.)*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Malmer, G. (1984). *Matematik på talets grund: GUMA-projektet*. Malmö: Utvecklingsarbete och fältförsök.
- Malmer, G. (1990). Kreativ matematikk. I G. Malmer, *Nybörjar-matematik* (ss. 104-114). Solna: Ekelunds Förlag AB.
- Monstad Hana, G. (2014). *Matematiske tenkemåter*. Bergen: Caspar Forlaget.
- Moyer, S. P. (2001). Are we having fun yet? How teacher use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 47(2), ss. 174-197. Hentet fra https://www-jstor-org.ezproxy.nord.no/stable/3483327?seq=4#metadata_info_tab_contents
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier: Den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Olafsen, R. A. & Maugesten, M. (2015). *Matematikkdidaktikk i klasserommet. (2.utg.)*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Olsson, H. & Sörensen, S. (2013). *Forskningsprosessen. Kvalitative og kvantitative perspektiver*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Opplæringslova. (1998). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (LOV-1998-07-17-61). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Personopplysningsloven. (2018). *Lov om behandling av personopplysninger (LOV-2018-06-15-38)* . Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-15-38>
- Piaget, J. (1973). *Barnets psykiske utvikling*. Oslo: Gyldendal norsk forlag.
- Røe Ødegård, I. K. & Nøvik, T. V. (2019). *Pedagogisk entreprenørskap. Kreativitet, livsmestring og dybdelæring i skolen*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Skaalvik, E. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring. Teori + praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Statistikk sentralbyrå. (2019, 29. januar). Nasjonale prøver. Hentet fra <https://www.ssb.no/utdanning/statistikker/nasjprov/aar>
- Strandberg, L. (2008). *Vygotsky i praksis: Blant pugghester og fuskelapper*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Thompson, P. W. (1992). Notations, Conventions, and Constraints: Contributions to Effective Uses of Concrete Materials in Elementary Mathematics. *Journal of Research in Mathematics Education*. Vol. 23(2), ss. 123-147. Hentet fra <https://pdfs.semanticscholar.org/fda2/4fb1933f3df382caceb32b265c89e9ca3150.pdf>

Thompson, P. W. (1994). Concrete Materials and Teaching for Mathematical Understanding.

Arithmetic Teacher Vol. 41(9), ss. 556-558. Hentet fra <http://pat-thompson.net/PDFversions/1994Concrete.pdf>

Utdanningsdirektoratet. (2019a). *Læreplanverket*. (MAT01-05). Hentet fra

<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier>

Utdanningsdirektoratet. (2019b). *Overordnet del av læreplanverket*. (1.4 Skaperglede,

engasjement og utforskertrang). Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.4-skaperglede-engasjement-og-utforskertrang/>

Valbekmo, I. (2017). *Læring, utforskning og samtale*. Hentet fra Tangenten :

<http://www.caspar.no/tangenten/2017/tangenten2017valbekkmo.pdf>

Vygotskij, L. (2008). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.

Vedlegg 1. Forespørsel til informanter

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet «Konkretisering i matematikkens begynneropplæring»

Dette er et spørsmål til deg som har undervisning i matematikk på småtrinnet, om å delta på et intervju og observasjon i forskningsprosjekt hvor jeg vil få fram mer kunnskap om matematikklærernes bruk av konkrete i matematikkens begynneropplæring. Forskningen er til min avsluttende oppgave i masterstudiet i Tilpasset opplæring med fordypning i matematikdidaktikk gjennom Nord universitet. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Hva innebærer deltakelse i studien?

På oppdrag fra Nord universitet har Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket. Alle opplysningene om deg vil bli anonymisert og det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Intervjuet vil ta maks. 45 minutter. I tillegg til opptak vil jeg observere en undervisningstime i matematikk. Prosjektet skal etter planen avsluttes 15.05.2020, og etter dette vil alle opptakene, notatene og personopplysningene bli slettet.

Spørsmål?

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

- Prosjektansvarlig ved Nord universitet, B**** F*****, tlf. *** ** *** eller *****@nord.no
- Nord universitet sitt personvernombud: tlf. 74022750 eller personvernombud@nord.no (Tone Kringen)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, tlf. 55582117 eller personvertjenester@nsd.no

Samtykke

Ved å gi ditt samtykke gir du meg retten til å behandle opplysninger om deg.

Jeg har lest og forstått informasjonen over og gir mitt samtykke til å delta i intervjuet.

Sted og dato Underskrift

Vedlegg 2. Forespørsel til rektor

Forespørsel om å få intervju og observere matematikklærere.

Jeg, R**** M**** K***** er masterstudent ved Nord universitet. I løpet av mai 2020 skal jeg levere min masteroppgave hvor temaet er bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring. Prosjektet er en mastergradsstudie i kurset "Master i tilpasset opplæring" ved Nord universitet, og i den forbindelse skal jeg både intervju og observere matematikklærere og deres undervisningspraksis. Tittelen for min oppgave er "Konkretisering i matematikkens begynneropplæring" og min foreløpige problemstilling er "Hvordan bruker matematikklærere på småtrinnet konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring?"

Min studie vil ha en kvalitativ tilnærming og jeg ønsker derfor å intervju en matematikklærer som jobber med matematikkundervisning på småtrinnet. Det er ønskelig at læreren har erfaring innen å bruke konkretiseringsmateriell i matematikkundervisning. Samtidig ønsker jeg å observere en matematikkøkt der konkretisering er i fokus. Intervjuet vil i stor grad omhandle refleksjon rundt lærerens egen undervisningspraksis, og vil vare maksimum 45min. I mine observasjonsøker er kun læreren og lærerens bruk av konkretiseringsmateriell i fokus og elevene blir ikke berørt av observasjonen på noen måte. Ellers vil jeg være til minst mulig bry for elevene og lærerens arbeid.

Med dette skrivet ønsker jeg din godkjenning for å starte prosjektet, samt at du foreslår en matematikklærer som har erfaring innen både matematikkens begynneropplæring og bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen.

Alle opplysninger vil behandles konfidensielt, og alle involverte parter vil bli anonymisert. Intervju- og observasjonsnotater vil bli slettet den dagen oppgaven leveres. Studiet er godkjent av Personvernombudet for forskning.

Min veileder på prosjektet er førstelektor Bente Forsbakk fra Nord universitet. Spørsmål angående prosjektet kan rettes til meg eller sekundært min veileder. Se kontaktinformasjon nedenfor.

Med vennlig hilsen

R**** M**** K*****

Masterstudent ved Nord universitet

Tlf: *** ** **

E-post: *****@student.nord.no

Veileder: B**** F*****

E-post: *****@nord.no

Vedlegg 3. Intervjuguide

Intervjuguide til lærere om konkretiseringsmateriale

Med denne studien ønsker jeg få bedre forståelse av hvordan matematikklærere bruker konkretiseringsmateriell i matematikkens begynneropplæring.

Bakgrunn:

1. Hvilken utdanning/bakgrunn har du i matematikkfaget?
2. Hvor lenge har du arbeidet med begynneropplæring i matematikk (1.-3.år)

Om konkretiseringsmateriale:

3. Hva tenker du på når jeg sier konkretiseringsmateriale i matematikkundervisningen? Eksempler? Hvordan bruker du dem?
4. Har du noen tanker om dette med konkret matematikk v.s. abstrakt matematikk. Hva kan konkretiseringsmateriell tilføre elevens læring i de to retningene? Gi gjerne eksempler.
5. Kan du si litt om bruk av lærebok og konkretiseringsmateriell, når bruker du hva? Likeverdige? Det ene støtter til det andre?
6. Tenker du at du som lærer må arbeide på andre måter når du tar i bruk konkrete i undervisningen kontra lærebok?
7. Ser du noen ulemper/utfordringer med å bruke konkrete i matematikkundervisningen?
8. I hvilke matematikksituasjoner foretrekker du å ta i bruk konkrete spesielt? Gi meg eksempler.
9. Har du noen tanker om konkretiseringsmateriell i individuelt arbeid? I gruppearbeid?
10. Tenker du at det er noen spesielle elevgrupper som profitterer mer på å bruke konkretiseringsmateriell mer enn andre? Hva tenker du det skyldes?
11. Kan du si noe om tilgjengeligheten for elevene (er konkretene satt frem/ser elevene dem/gir du som lærer elevene dem)
12. Tenker du at du har tilgang til det konkretiseringsmaterialet som du trenger i undervisningen? Hvilke holdninger er det til bruk og innkjøp av konkretiseringsmateriell på skolen? Rutiner for innkjøp?

Vedlegg 4. Observasjonsskjema

Observasjonsskjema av konkretiseringsmateriell

Klassetrinn: _____

Sted: _____

Tid: _____

Observasjon:	Kommentar:
Oppstart av timen:	
Organisering:	
Instruksjoner:	
Konkreter som ble brukt:	
Tidsbruk med konkreter:	
Bruken av konkreter:	
Annet:	