

Sofie Henriksen Brevik

## Konkreteres rolle i begynneropplæringen

En kvalitativ studie om læreres erfaringer rundt  
bruken av konkreter i begynneropplæringen

Masteroppgave i Matematikdidaktikk

Veileder: Torkel Haugan Hansen

Mai 2023



Sofie Henriksen Brevik

# **Konkreters rolle i begynneropplæringen**

En kvalitativ studie om læreres erfaringer rundt  
bruken av konkreter i begynneropplæringen

Masteroppgave i Matematikdidaktikk  
Veileder: Torkel Haugan Hansen  
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden



# Sammendrag

I de siste 20 årene har det vært en betraktelig økning i forskning rundt utviklingen fra konkret til abstrakt matematikk. Forskningen som er gjort på lærere viser at det er uenigheter rundt bruken av konkrete i begynneropplæringen. Enkelte lærere er kritisk til det økende fokuset på konkretiseringsmateriell i undervisningen, mens andre lærere er utelukkende positive. I læreplanen LK20 er det flere av læringsmålene som omhandler representasjoner. Elevene skal blant annet «Utforske tall, mengder og telling i lek, natur, bildekunst, musikk og barnelitteratur, representere tallene på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene» Representasjoner er måter å uttrykke matematiske begrep, sammenhenger og problemer på. Disse representasjonene kan være konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale eller symbolske (Utdanningdirektoratet, 2020). Selv om lærere er uenig i behovet for konkrete i skolen, så er de alle nødt til å forholde seg til læreplanen, fordi læreplanen sier noe om hva elevene skal kunne etter gitte års trinn.

Med utgangspunkt i dette ønsket jeg å finne ut **hvilke erfaringer og opplevelser ulike lærere i begynneropplæringen har rundt bruken av konkretiseringsmateriell.**

Gjennom forskningsspørsmålene;

- 1) *Hva anser lærere i begynneropplæringen som konkrete i sin matematikkundervisning?*
- 2) *Hvilke vurderinger gjør lærere i begynneropplæringen rundt sin egen bruk av konkretiseringsmateriell?*

Denne studien gir innsikt i 7 læreres erfaringer og opplevelser rundt konkrete. Det er en kvalitativ forskningsoppgave som tar utgangspunkt i intervju av lærere i begynneropplæringen. Datainnsamlingen består av 7 intervjuer, to gruppeintervju og 2 individuelle av lærere i begynneropplæringen. Begynneropplæringen er i denne oppgaven satt til 1 og 2 trinn. Kunnskapen i denne studien er konstruert ut ifra møter mellom meg som forsker og informant, og jeg ønsker med denne oppgaven å dele denne kunnskapen.

Gjennom denne studien har jeg fått et innblikk i ulike læreres erfaringer rundt konkretiseringsmateriell. Funnene fra denne forskningen viser at lærere i stor grad har ulike erfaringer som påvirker deres bruk av konkretiseringsmateriell. Erfaringene stammer både fra tidligere undervisning og egen skolegang. Erfaringene er både positive og negative. Et av de sentrale funnene i studien viser at lærere erfarer at de har for lite kompetanse rundt konkretiseringsmateriell, og at de ønsker mere kompetanse for å kunne stå stødigere i undervisningssituasjoner.

# Abstract

In the last 20 years there has been a significant increase in research about the evolution from concrete to abstract mathematics. Research on teachers shows that there are disagreements surrounding the use of concretes in early stages of school. Some teachers are critical towards the increased focus on concretes in teaching, while some teachers are positive. In the teaching plans for mathematics in the Norwegian elementary school, LK20, several of the learning aims are directed towards the use of concretes. The students should “explore numbers, amounts, and counting through games, nature, art, music, and childrens literature, represent numbers in varied ways, and translate them into different representations”. Representations are ways of expressing mathematical terms, relations, and problems. These representations can be concrete, contextual, visual, verbal or symbolic (Utdanningsdirektoratet, 2020). Even though teachers disagree on the need of concretes in school, they are obligated to follow the learning plan for the subject, as the learning plan describes what the students should learn throughout the school years.

With this in mind, I wish to find out **which experiences different teachers in early stages of school retain around the use of concrete aids in math teaching**, through these research questions:

- 1) What do teachers in the early stages of primary school see as concretes in their mathematical education?
- 2) Which assessments do teachers in the early stages of school do around their own use of concrete materials?

This study gives an insight into 7 teachers' experiences around the use of concretes in math education. It is a qualitative research assignment, which is based on interviews of teachers from earlier grades in primary school. The collection of data is based on 7 interviews, consisting of 2 group interviews, and 2 individual interviews of teachers. In this assignment, the earlier stages of primary school are set to 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> grade. The knowledge in this study is constructed from meetings between me as a researcher and informants, and I want to share my earned knowledge through this assignment.

Through working with this study, I have earned an insight into where teachers stand when it comes to using concrete material in math. The findings from this research show that teachers, to a great extent, have different experiences that influence their use of concrete material. Their experiences stand with them from earlier teaching, and their own school experiences as young. The experiences are, ultimately, both positive and negative. One of the central findings of the study shows that teachers experience that they have nonsufficient knowledge about the use of concrete materials, and that they wish for more competence, to stand strong in upcoming teaching situations.

# Forord

**«Konkreter er som en tryllestav i matematikkundervisningen, men den som holder den er nødt til å ha magi i seg for at den skal fungere»  
- Informant**

Denne masteroppgaven er det avsluttende prosjektet i min masterstudie på lektorutdanningen ved NTNU. Jeg har alltid vært glad i matematikkfaget og når masterfag skulle velges var det ingen tvil om hva jeg ønsket å skrive om. Det har vært en lang og omfattende prosess som nå går mot veiens ende. Smil, latter, svette og tårer er lagt i denne masteroppgaven. Forskningsprosessen har gitt meg en mulighet til å forske på det jeg brenner aller mest for, nemlig læreryrket.

Alle erfaringene og kunnskapen jeg har fått fra lærere under intervju tar jeg med meg videre inn i arbeidslivet. Prosjektet har gitt meg så mye mere en bare en ferdig oppgave. Historiene og opplevelsene jeg har fått fortalt kommer nok til å påvirke min lærerrolle i framtiden.

Under dette prosjektet har jeg vært så heldig å få arbeide fast som lærer og jeg ønsker å takke alle gode kollegaer for motiverende ord, gode samtaler og innspill. Videre vil jeg takke alle informanter som har gjort denne forskningen mulig. Takk for deres kunnskap, tid og erfaringer.

Videre vil jeg si takk til veileder Torkel som under hele prosessen har vært en hjelpende hånd, både faglig og emosjonelt.

Til slutt ønsker jeg å takke familie, mamma, pappa og samboer. Takk til mamma og samboer for gode didaktiske diskusjoner og samtaler. Det har hjulpet veldig å få innspill fra dere. Takk til pappa for god hjelp med det litterære. Dere har alle gitt meg motivasjon og oppløftene ord når jeg har trengt det.

Sofie Henriksen Brevik  
Trondheim, mai 2023

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ii</b>
<b>Forord</b> .....	<b>iii</b>
<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>iv</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Presentasjon av problemstilling .....	1
1.2 Valg av tema .....	2
<b>2. Teori</b> .....	<b>4</b>
2.1 LK20.....	4
2.2 Fra konkret til abstrakt.....	5
2.3 Konkreter .....	6
2.4 Tidligere forskning .....	6
2.5 Materialer i klasserommet.....	7
2.5.1 Vanlige verktøy .....	8
2.5.2 Undervisningsmaterieell .....	8
2.5.3 Spill.....	9
2.5.4 Genoa Group Project.....	9
2.6 Konkreter er ikke magiske .....	10
2.7 Representasjoner .....	11
2.8 Konkreters plass i skolen .....	12
2.9 Begynneropplæring i matematikk .....	13
2.9.1 Skolematematikk vs. hverdagsmatematikk .....	13
2.10 Pedagogisk læresetning .....	14
2.11 Catherine Fosnot .....	14
2.12 Kritisk blikk på konkrete .....	15
2.12.1 Utdanningsmaterieell kan misbrukes.....	15
2.13 Mangel på kompetanse.....	16
<b>3. Vitenskapsteori og metode</b> .....	<b>17</b>
3.1 Formål .....	17
3.2 Intervju som kvalitativ forskningsmetode og utforming av intervjuguide .....	17
3.2.1 Behandling av personopplysninger .....	19
3.2.2 Utvalg.....	19
3.4 Tematisk analyse.....	19
3.4.1 Gjennomgang av den tematiske analysen .....	20
3.4.2 Informantene.....	21
3.5 Forskningens kvalitet, gyldighet og pålitelighet.....	22
3.5.1 Gyldighet .....	22
3.5.2 Pålitelighet .....	23



<b>4. Presentasjon av datamaterialet .....</b>	<b>24</b>
4.1 Gruppeintervju 1. trinn.....	24
4.2 Gruppeintervju 2.trinn.....	26
4.3 Individuelle intervju på 1. trinn .....	27
4.4 Oppsummering av datamaterialet .....	28
<b>5. Diskusjon/Drøfting .....</b>	<b>31</b>
5.1 Hva anser lærere som konkretiseringsmateriell? .....	31
5.1.1 Vanlige & matematiske verktøy .....	31
5.1.2 Spill.....	32
5.1.3 Ingen begrensninger.....	32
5.2 Læreres ulike erfaringer .....	33
5.2.1 Forstyrrelsesmoment .....	33
5.2.2 For stort fokus .....	34
5.2.3 Mangel på kompetanse.....	34
5.2.4 Ikke magisk.....	35
5.2.5 Sanseintrykk.....	36
5.2.6 Erfaringer fra egen skolegang .....	37
<b>6. Avslutning og videre forskning.....</b>	<b>38</b>
6.1 Videre forskning .....	39
<b>Litteraturliste:.....</b>	<b>40</b>
<b>Vedlegg.....</b>	<b>42</b>
Vedlegg 1: Godkjennelse av prosjektet fra NSD/SIKT.....	42
Vedlegg 2: Samtykkeskjema .....	43
Vedlegg 3: Intervjuguide .....	46



# 1. Innledning

I dette kapitlet vil jeg gi en kort presentasjon av oppgavens tema og bakgrunn for valg av tema. Innledningskapitlet inneholder også oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål, og hvilken metode som er tatt i bruk for å besvare problemstillingen.

Dette er en kvalitativ forskningsoppgave som handler om læreres erfaringer og opplevelser rundt bruken av konkretiseringsmateriell i begynneropplæringen. Ingen lærere er like og alle har ulike erfaringer innenfor områder i matematikkfaget. Denne oppgaven består av syv ulike læreres erfaringer og opplevelser rundt konkretiseringsmateriell. Disse syv lærerne arbeider i begynneropplæringen på tre ulike skoler. Begynneropplæring brukes om den første opplæringen i lesing, skriving og matematikk. Det er starten på et viktig grunnlag for skoleløpet videre.

Huan et al., (2022, s. 446-451) gjennomførte i 2021 en studie som hadde som mål å kartlegge all publisert forskning som forankret seg i konkret til abstrakt matematikk. Studien tok for seg all forskning som omhandler prosessen fra konkret til abstrakt matematikk fra 1968 til 2021. Dataen består av 425 publikasjoner og ble hentet fra Scopus- databasen. Forskningen viser at fra 1997 og fram til i dag har publikasjoner om matematikk og læring fra konkret til abstrakt vært en økende trend.

Forskningen har hatt søkelys på hvordan bruken av konkretiseringsmateriell henger sammen med elevene læring og forståelse innenfor matematikk. Det har oppstått en lidenskap for konkretiseringsmateriell, og denne lidenskapen stikker så dypt i dagens diskurs at konkrete fungerer som sentrum av matematikkundervisningen (Ball, 1992, s. 16). Lærere tar ofte i bruk konkretiseringsmateriale fordi de hevder det gjør matematikken «gøy». Innebygd i ordet «gøy» ligger forestillinger om hvordan og hvorfor lærere tar i bruk konkrete i sin matematikkundervisning (Moyer, 2001, s. 175). Selv om konkrete blir beskrevet av enkelte som lidenskapelig og «gøy», er ikke konkretiseringsmateriell i seg selv magisk. Konkrete i seg selv bærer ikke på noen form av mening og forståelse. Selv om kinetisk erfaring slik som bevegelse kan forbedre barns tenkning, vil ikke forståelsen gå gjennom fingertuppene, oppover armen og videre. Barn lærer tydelig fra mange ulike kilder, både verbale, abstrakte og imaginære sammenhenger. Konkretiseringsmateriell kan bidra til å lage og gi mening til ulike kontekster og fungere som et verktøy, men det er ikke dermed sagt at det ligger matematiske ideer inne i plastmateriale og papp (Ball, 1992, s. 47).

## 1.1 Presentasjon av problemstilling

Lærere har en viktig rolle når det kommer til å skape et godt matematikkmiljø. Et matematikkmiljø som gir elevene representasjoner som forbedrer deres matematiske tenkning. Moyer (2001, s. 178) skriver at selv om lærere har strategier i arbeid med konkretiseringsmateriell, kan deres egen oppfatning påvirke hvordan og hvorfor de tar i bruk konkrete. En matematikklærer må reflektere rundt elevens representasjoner for matematiske ideer, og det er deres jobb å bidra i utviklingen mot en mere abstrakt forståelse (Clements, 1999; Moyer, 2001). Ifølge Ball (1992, s. 16-18) er dette en av hovedutfordringene i matematikkundervisningen, siden mange av lærerne har for lite matematisk kompetanse til å overføre matematiske ideer til representasjoner. Enkelte

lærere tar i bruk konkretiseringsmateriell i undervisningen uten å selv reflektere over bruken av det. I et forsøk på å reformere undervisningen i matematikk glemmer enkelte lærere å reflektere over hvordan bruken av konkretiseringsmateriell kan endre matematikkundervisningen. Det er en tydelig diskusjon rundt bruken av konkretiseringsmateriell i skolen. Jeg ønsker derfor å se på hvilke vurderinger og begrunnelser lærere i begynneropplæringen har for bruken av konkretiseringsmateriell i sin undervisning. Det er også hensiktsmessig å se på hvilken evaluering læreren har av seg selv i forhold til sin egen bruk av konkretiseringsmateriell.

Problemstilling:

Hvilke erfaringer og opplevelser har lærere i begynneropplæringen rundt bruken av konkreter?

Forskningsspørsmål:

- 3) *Hva anser lærere i begynneropplæringen som konkreter i sin matematikkundervisning?*
- 4) *Hvilke vurderinger gjør lærere i begynneropplæringen rundt sin egen bruk av konkretiseringsmateriell?*

## 1.2 Valg av tema

Gjennom lærerutdanningen har store deler av forelesningene inneholdt en eller annen form for konkreter. Vi har lært hvordan vi kan legge til rette slik at elever tar de i bruk i sin oppgaveløsning, og vi har blitt utfordret til å ta det i bruk i vår egen oppgaveløsning. I en av pensumbøkene på lærerstudiet skriver Solem et.al, (2018, s. 30-31) at de første årene elevene går på skolen vil elever være mere eller mindre fortrolig med ulike uttrykksformer, og at disse uttrykksformene kommer til å prege barns befatning med tall og deres muligheter til å regne senere i livet. Uttrykksformene som er mest aktuell i matematikken er; direkte bruk av konkreter, konkret modell, billedlige uttrykk, ikoner og symboler. I begynneropplæringen er det enkelte av disse uttrykksformene som for barna kan oppleves mere fremmed enn andre, som for eksempel tallsymbol og ikoner. Direkte bruk av konkreter, konkrete modeller og billedlige uttrykk som for eksempel tegning, er uttrykksformer som vil være godt egnet i de første årene på skolen.

Solem et.al, (2018) tar for seg de første årene på skolen og beskriver hvor viktig det er å ta i bruk uttrykksformer som allerede er kjent for barna. Begynneropplæringen i skolen er en videreføring av hva elevene allerede har lært i barnehagen. Grunnen til at konkreter og tegninger er kjente uttrykksformer for barn, er fordi de har møtt det gjennom lek, både i barnehagen og på fritiden. Holm (2012, s. 60) skriver om et eksempel som er hentet fra barnehagen. Dette eksemplet tar for seg hvordan de arbeidet med tallforståelse gjennom bruken av konkreter. De ansatte i barnehagen og barna selv dekker på bordet samtidig som de teller hvor mange kopper og tallerkener de setter fram. Dette er et eksempel på at utviklingen av tallbegreper starter allerede i barnehagen, og begynneropplæringen blir en fortsettelse på denne utviklingen.

Kunnskapen som finnes rundt det visuelle og behandlingen av matematiske ideer gjenspeiler de mange forskningsstudiene, hvor forskningen indikerer at lærere som vektlegger visuell matematikk, og som tar i bruk hensiktsmessige konkreter, oppmuntrer

til bedre prestasjoner for elever. Dette skriver Bolaer et al (2016, s. 3) og det gjelder hele veien fra barnehagen til høyskolen. De hevder også at i samsvar med dette, vil lærere vanligvis ønske å dele den rike kunnskapen de sitter på og den dype forståelsen om de får muligheten. I tillegg til læreres ønske om å dele, viser forskning at flertallet av elever rapporterer at visuelle hjelpemiddel forbedrer matematikklæringen (Bolaer et al., 2016, s. 3). Med bakgrunn i dette ønsker jeg å grave i læreres erfaringer og opplevelser rundt bruken av konkretiseringsmateriell.

## 2. Teori

I denne delen av oppgaven presenterer jeg det teoretiske rammeverket jeg har brukt i denne masteroppgaven. Det teoretiske rammeverket gir innsikt i temaet konkretiseringsmateriell i begynneropplæringen og er bakgrunnen for den videre drøftingen for å besvare oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Teorigrunnlaget består av flere delkapittel hvor enkelte har underavsnitt. Begynneropplæringen i denne oppgaven er satt til første og andre trinn.

### 2.1 LK20

Høsten 2020 ble den nye læreplanen LK20 innført for 1-9 trinn. Læreplanen består av en overordnet del som er felles for alle fag og alle elever. Overordnet del fungerer som en grunnmur for den Norske skolen. Alt som er skrevet i læreplanen tar utgangspunkt i den overordnede delen, som består av verdier og prinsipper skolen skal jobbe med. I Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05) står det skrevet at matematikkfaget er sentralt for å se mønster og sammenhenger i samfunnet og naturen gjennom modellering og anvendelser. Kritisk tenkning, resonnering og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering nevnes som hovedfokus når det kommer til hva matematikk skal bidra med innenfor elevens utvikling. På lik linje med andre fag skal matematikk forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv som stadig er i utvikling, og gi dem kompetanse innen problemløsning og utforsking (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Den nye læreplanen legger fram seks kjerneelementer som sammen utgjør hva eleven må lære for å kunne mestre matematikkfaget. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2020) skal de seks kjerneelementene inneholde sentrale metoder, begreper, tenkemåter, uttrykksformer og kunnskapsområder som over tid skal bidra til utvikling av elevens forståelse i matematikkfaget. De seks kjerneelementene er utforsking og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og argumentasjon, abstraksjon og generalisering, og matematiske kunnskapsområder. Kjerneelementene går inn i hverandre og er alle viktig for å gi elever en bedre matematisk forståelse. Flere av kjerneelementene inneholder elementer som legger opp til bruk av konkretiseringsmateriell. Læreplanen består av en mengde kompetansemål som beskriver hva elevene skal kunne etter gitte års-trinn. Kompetansemålene viser hvilken progresjon elevene skal ha fra trinn til trinn, og tar utgangspunkt i fagets kjerneelementer. Kompetansemål beskrives av utdanningsforbundet som «Mål for opplæringen er at eleven skal kunne...» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Kompetansemål som går under kjerneelementet representasjon og kommunikasjon er:

- «Ordne tall, mengder og former ut fra egenskaper, sammenligne dem og reflektere over om det kan gjøres på flere måter».
- «Utforske tall, mengder og telling i lek, natur, billedkunst, musikk og barnelitteratur, representere tallene på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene»  
(Utdanningsdirektoratet, 2020).

Forklaring til kompetansemål:

«Representasjoner i matematikk er måtar å uttrykke matematiske omgrep, samanhengar og problem på. Representasjonar kan være konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske» (Utdanningsdirektoratet, 2020).

- Eksperimentere med telling både forlengs og baklengs, velge ulike startpunkter og ulik differanse og beskrive mønstre i tellingene.
- plassere tall på tallinjen og bruke tallinjen i regning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Læreplanen sier også noe om hva læreren skal legge til rette for. Elevmedvirkning og stimulere til lærelyst er to av begrepene Utdanningsdirektoratet (2020) legger vekt på. Gjennom lek, bevegelse, undre seg og sansebruk skal elevene utforske matematikk. Utforskende matematikk brukes som et verktøy som har som mål å engasjere elevene, som igjen skal føre til matematisk tenking hvor elevene utvikler en spørrende og nysgjerrig holdning. Målet med utforskende matematikk er at deltagerne skal ha en spørrende holdning for å utforske hva som er mulig, for å undre seg og stille spørsmål i samarbeid med andre. Goodchild et al (2013, s. 396) beskriver «inquiry», som oversatt til norsk er utforskende matematikk, som en type undervisning som handler om å stille spørsmål, søke etter svar, utforske, undersøke og gjenkjenne problemer for å finne ut mere om noe.

## 2.2 Fra konkret til abstrakt

En misoppfatning er at visuell matematikk er for de på et lavere nivå eller for elever som sliter, hvor det visuelle fungerer som en introduksjon til mere avansert og abstrakt matematikk. En gammel tro er at matematiske symboler er for de «profesjonelle» mens bilder og andre illustrasjoner er for «vanlige folk og barn». Elever som prefererer visuell tenkning blir ofte stemplet som om de har et spesielt opplæringsbehov, og enkelte skjuler at de teller på fingrene. Når elever blir presentert for visuelle tilnærminger, endres matematikken, og de får adgang til en dypere og nyere forståelse. Det visuelle er et hjelpemiddel uavhengig av nivå. En god matematikklærer bruker visuelle hjelpemidler, konkrete og bevegelse for å forbedre elevenes forståelse av ulike matematiske konsepter (Boaler et al., 2016, s. 1-5).

Clements (1999) skriver om konkrete manipulasjoner til pedagogiske sekvenser som 'konkret til abstrakt' og at dette er innebygd i utdanningsteorier, forskning og praksis, spesielt i matematikkundervisning. Han skriver at selv om slike allment aksepterte forestillinger ofte har en god del sannhet bak seg, kan de også bli immune mot kritisk refleksjon. Videre ser han på bruken av manipulasjonsmidler, og setter et kritisk blikk på den overdrevne bruken av konkrete manipulasjoner og konkrete ideer.

Clements skiller mellom to typer konkret kunnskap. Vi har sensorisk-konkret kunnskap når vi trenger å bruke sensorisk materiale for å forstå en idé. For eksempel, i tidlige stadier kan ikke barn telle, legge til eller trekke fra meningsfullt med mindre de har faktiske ting. Den andre typen kalles Integrert-konkret kunnskap, og bygges mens vi lærer. Det er kunnskap som henger sammen på spesielle måter. Clements (1999) sammenlikner det med "fortausbetongen" hvor styrken er en kombinasjon av separate partikler i en sammenkoblet masse. Det som gir Integrert-konkret-tenkning sin styrke er

kombinasjonen av mange separate ideer i en sammenkoblet kunnskapsstruktur. For elever med denne typen sammenkoblet kunnskap, er fysiske objekter, handlinger utført på dem, og abstraksjoner alle sammen relatert i en sterk mental struktur. Ideer som "75", " $\frac{3}{4}$ " og "rektangel" blir like ekte, og sterke som et «betongfortau». Hver idé er like konkret som en skiftenøkkel er for en rørlegger – et tilgjengelig og nyttig verktøy (Clements, 1999, s. 48).

## 2.3 Konkreter

Konkreter, også kalt manipulativer, kan beskrives på flere måter. Moyer (2001, s. 176) beskriver konkreter som objekter som er designet for å representere eksplisitte og konkrete matematiske ideer som i utgangspunktet er abstrakte. Konkretene har både visuell og taktil appell og skal manipuleres gjennom praktiske opplevelser av elever og lærere. Ball (1992, s. 16) beskriver manipulativer, konkrete objekter eller konkrete materialer som fysiske materialer som kan tas på, eksempelvis kuber, tellere, brøkbrikker, base ti blokker, cuisenaire stenger, terninger eller andre konkreter, som er lagd for å fremme elevers læring. Eksempler på konkretiseringsmaterialer er i følge Moyer (2001, s. 179); "base-10 blocks, color tiles, snap cubes, geometric solids, geo-boards, dice, pattern blocks, hundreds boards, fractions bars and tangrams and measuring devices such as beaker sets, rocker scales, thermometers, trundle wheels, centimeter and inch tapes, Triman protractors and Triman compasses". Bartolini & Martignone (2014, s. 365) definerer matematiske manipulasjoner som gjenstander som tas i bruk i bruk av elever i matematikkundervisning for å undersøke og/eller utforske matematiske begreper eller prosesser. De skiller også mellom fire ulike manipulativer; konkrete, virtuelle, historiske og kunstige. Konkrete manipulasjoner er fysiske objekter elevene kan håndtere og som åpner opp for dypere sensoriske erfaringer. De virtuelle manipulasjonene er digitale objekter som skal illustrere og etterlikne fysiske objekter. Historiske, også kalt kulturelle manipulasjoner, er gjenstander som har vært en del av matematikkhistorien, eksempelvis gradskive og linjal. Til slutt er det kunstige manipulasjoner som er designet for et spesifikt pedagogisk mål.

Det finnes et bredt utvalg av konkreter og materialer som lærere kan ta i bruk i sin matematikkundervisning. Ulike bedrifter over hele verden lager konkreter og tilhørende undervisningsopplegg som skolene kan få tilgang til. Bedrifter drar også rundt på skoler og holde kurs hvor de demonstrerer hvordan de ulike konkretene kan brukes i matematikkundervisningen.

## 2.4 Tidligere forskning

Abstrakt konkretiseringsmaterielle er en stor del av en lang historie i matematikkundervisningen. Konkreter har vært en del av matematikken i lang tid, men i følge Szendrei (1996, s. 411) ble den ikke alltid brukt på riktig måte. Fokuset på konkreter forsvant når skriftlige beregningsmetoder dukket opp, og det var lite eller ingen fokus på å forstå algoritmene som ble lært. En av grunnene til at vi i dag finner hundrevis av konkreter og har de tilgjengelig i skolen, er i følge Szendrei (1996) Montessori metoden og dens fokus på sansene. Det har tidligere vært diskusjoner rundt



hvilke konkreter som gjør mest nytte. Argumenter om vanlige objekter fra dagliglivet kan være bedre enn undervisningsmateriell som er spesialkonstruert for læring, og om alle slike materialer gjør mer skade enn nytte. Materialer er uansett ikke mirakelmedisiner hevder Szendrei (1996), det kreves nøye planlegging.

Matematikken har fra gammelt av vært viktig både fra et teoretisk og et praktisk ståsted i følge Szendrei (1996). Matematikk er et viktig verktøy både i hverdagen og i flere ulike yrker. Konkretiseringsmateriell har historisk sett blitt brukt for å telle gjenstander, hvor gjenstandene symboliserer tall, og som et verktøy for å løse operasjoner. Rundt 1980-tallet ble regneoperasjoner ofte utført mentalt, eller ved enkel bruk av hender, steiner eller andre lett tilgjengelige materialer. Kuleramme var også et viktig verktøy i prosessen med å representere tall. Denne måten å sammenlikne tall og operasjoner ble laget av Gerbert Abacus (930-1003). Den første kulerammen inneholdt plater med entall på hver enkelt plate, denne modellen utviklet seg senere og gikk senere fra vertikale linjer til horisontale og tellere med tall. Kulerammen ble veldig populær på grunn av dens tilgjengelighet, da det verken krever at en kan lese eller skrive (Szendrei, 1996, s.412).

Konkreter kan være både fysisk og «inne i hodet». Clements & McMillen (1996, s.1) skriver at «Concrete» is the mind of the beholder», og konkreter er der for å hjelpe elever fordi de kan forholde seg til noe konkret. Selv om konkretiseringsmateriell får mye positiv omtale, nevner de også problematikken rundt at elever tar i bruk konkreter på en rotete måte, og får lite eller intet utbytte av det. På tross av dette sier forskningen til Clements & McMillen (1996) at elever som bruker manipulasjonsmidler i matematikktimene overgår de som ikke gjør det. Denne fordelene gjelder på tvers av klassetrinn, evne nivå og emne, gitt at hjelp av konkreter gir mening for temaet. Bruken av konkreter har også vist seg å øke score på problemløsningsoppgaver. Selv om konkreter kan være et bra hjelpemiddel gir det ingen garanti. Clements & McMillen (1996) refererer til (Baroody, 1989) som i en studie kunne vise at klasser som ikke benyttet seg av konkreter, gjorde det bedre enn klasser hvor konkreter ble mye brukt. Resultatet er hentet fra en test om titallsystemet og overganger. Et funn gjort i denne studien var at elevene noen ganger brukte konkreter feil eller på en tungvint måte.

## 2.5 Materialer i klasserommet

Szendrei (1996, s.418- 419) hevder at etter de siste århundrene sitter vi nå igjen med to primære materialer i matematikken; virkelige verktøy i klasserommet og verktøy som er spesielt konstruert for skoleformål. Hun skiller mellom vanlige verktøy som brukes naturlig utenfor skolen, og kunstig materiell som kun er lagd for pedagogiske formål. Videre tar hun opp bruken av spill i matematikkundervisningen. Hun legger vekt på at selv om spill kan inneholde tråder fra virkeligheten og kunstig materiell, kan de ikke sammenliknes. Ut ifra dette legger hun til spill som det tredje materialet i matematikken. Hun begrunner dette ut ifra den didaktiske forskjellen skolene gjør med tanke på spill, og hva slags materialer de tar i bruk. Skolens pedagogiske filosofi om hvordan elever lærer, spiller en stor rolle sammen med hva slags forståelse skolen har ovenfor prosessen. Er skolens hovedmål med undervisningen at eleven skal bli kjent med matematikk eller skal eleven utvikles ved å ta i bruk matematiske virkemiddel?

I følge Szendrei (1996, s.418- 419) påvirker lærerens filosofi ofte bruken av vanlige verktøy, undervisningsverktøy og spill. Læreres pedagogiske filosofi skiller seg fra

hverandre når det kommer til tankesett rundt hvorvidt konkrete materialer skal brukes eller ikke i klasserommet. Det skilles mellom to systemer. Det ene systemet ser på matematikk som et skolefag hvor en kun trenger tavle, kritt, papir, linjal, blyant, kompass, kalkulator og tabeller som undervisningsmateriell. I det andre systemet er fargerike objekter slik som pinner, tellekuber og brikker spesielt viktig. Disse objektene er spesielt viktig i barndommen og fram til 10 års alder. Etter det hevder Szendrei (1996) at det ikke er like nødvendig å bruke undervisningsmateriell. På tross av dette hevder hun at mange lærere mener at læringen bør inneholde konkrete materialer, og at det er avgjørende for matematikkundervisningen, uavhengig av elevens alder.

### 2.5.1 Vanlige verktøy

Szendrei (1996, s. 419-420) refererer til John Dewey (1859-1952) sin bok "*The Child and the Curriculum*" (1902) hvor han tror på kontinuerlig arbeid innenfor matlaging, trearbeid og hagearbeid, og hvordan denne typen arbeid gir betydelig praksis og vitenskapelig kunnskap. Hun nevner også lege og psykolog Ovid Decroly (1871-1932) som hadde troen på at telling og måling ikke skulle være en del av et selvstendig emne, men heller som en ferdighet i observasjon og kognisjon. Eksempler på foretrukne vanlige verktøy som nevnes er bønner, ulike typer nøtter, kastanjer og skjell. Under matlaging ble det foretrukket «occasional units» framfor standardenheter.

### 2.5.2 Undervisningsmateriell

Montessori metoden nevnes i artikkelen til Szendrei (1996). En metode som beskriver at objektet må komme før regelen, og innholdet før skjemaet (Szendrei, 1996, s. 420). De hevder at en læringsprosess uansett fag starter med observasjoner og sanseintrykk. Maria Montessori designet selv didaktiske apparat hvor målet var få barn til å oppnå sensorisk, intellektuell og motorisk utvikling. Denne utviklingen skal skje gjennom fri utøvelse av barnets interesser. Szendrei (1996) skriver at Maria Montessori hadde et klart ønske om å ta i bruk materialer for å forbedre elevenes skriving av tall, og for å lage et større samsvar mellom antall objekter og symbol som begge indikerer det samme. Hun hadde et klart ønske om å formidle ideer om begreper som tall, natursti, tellesti, måling, aritmetiske operasjoner, 10-tallssystem og geometriske figurer. Ideene ble ofte formidlet gjennom tellebokser og materiell som pinner og kuber. Disse materialene inneholder strukturer som kan kontrollere feil i materialet selv, for eksempel ved at en geometrisk figur ikke passer med mindre den plasseres riktig i forhold til omgivelsene. Szendrei (1996, s. 420-421) framhever at undervisningsmaterialet må passe perfekt med det matematiske konseptet eller egenskapen som det blir introdusert gjennom (Montessori Norge, 2023).

Læreren Tamas Varga som blir nevnt i Szendrei (1996, s. 420-421) tar ofte i bruk vanlige verktøy, men i enkelte situasjoner hvor det er behov for å senke «støy» eller «sterilisere» situasjonen, går han over til å bruke undervisningsverktøy. Han begrunner dette i behovet for å forstå det underliggende matematiske konseptet er større enn å kunne sette to streker under svaret. I det videre forløpet vil han over en periode legge til flere materialer som tas i bruk i den samme konteksten eller ved en annen struktur. Dette vil ifølge Szendrei (1996, s.421) gradvis inneholde mere og mere «støy» for eleven og bidra til en bredere forståelse av strukturen. Hun legger til at bruken av vanlige verktøy ofte kommer på banen i begynnelsen eller på slutten av en slik periode.

Szendrei (1996, s. 421) framhever at utdanningsmateriell ofte er laget for å overgå begrensningene vanlige verktøy har, blant annet gjennom bruken av visuelle virkemiddel. Eksemplet som nevnes er verktøyet Mira. Mira er et farget plastspeil hvor man kan se to symmetriske deler av et symmetrisk objekt, og de to speilbildene av en av de to delene, med andre ord objektet og speilbildet samtidig. Hovedpoenget med eksemplet er at barn kan se matematiske konsept representert på en måte som unngår de vanlige hindringene en ofte møter på i vanlige grafiske representasjonene. Pedagogiske materialer kan også ifølge Szendrei (1996, s. 421) være konstruert for å avsløre misoppfatninger ved et objekt eller konsept. Hun poengterer at disse avsløringene er uavhengig av lærerens autoritet med bakgrunn i den autonome valideringen.

### 2.5.3 Spill

Når det gjelder den tredje typen materialet skriver Szendrei (1996, s. 421) at dette er et tema hvor lærere har splittede meninger. En av bekymringene gjelder det negative bildet spill kan gi når det kommer til matematikk som disiplin. På bakgrunn av Bishop (1988, s.48) hevder Szendrei (1996, s. 421) at lek som aktivitet i matematikkundervisningen er avgjørende for matematisk utvikling. Lek og spill må finnes på skolen og være en del av den ordinære matematikkundervisningen, på samme måte som barn leker utenfor skolen. Hun framhever at det her ikke er snakk om alle typer lekaktiviteter og spill, da ikke alt er relevant med tanke på å utvikle matematiske ferdigheter. Spill og lek er positive aktiviteter nå det kommer til verbal kommunikasjon, lære regler og utvikling av kombinatoriske og probabilistiske tenkemåter. Et av hovedpoengene er hvordan spill kan utvikle elevenes ferdigheter på en riktig måte uten å være «kjedelig», slik den ordinær undervisning noen ganger kan oppleves. Men hun understreker igjen at spillet i seg selv ikke er nok for den matematiske utviklingen. Prosessen må planlegges av en lærer som plukker ut det bestemte spillet og hvordan det skal foregå, og det er denne utdanningsprosessen som gir merverdi.

### 2.5.4 Genoa Group Project

Genoa Group Project er et eksempel på en gruppe med et radikalt standpunkt mot bruken av undervisningsmateriell. Gruppen representeres av Paolo Boero og prosjektet var rettet mot grunnskoler og videregående skoler (Bishop, 1988; Szendrei, 1996). I motsetning til Bishop (1988; Szendrei, 1996, s. 421) mener Boero at den generelle pedagogikken gjør lurt i å ikke bruke undervisningsmateriell. På bakgrunn av dette bruker lærerne i Genoa Group Project bare materialer de kaller for felles verktøy i sin undervisningspraksis, eksempelvis penger, linjal, termometer, kalkulator, kart og kalender. Gruppen viser til enkelte ganger hvor de har vært nødt til å produsere materialer under klasseromsaktiviteter, som for eksempel en modell av en skolebygning, men kun som aktivitet for læring. De argumenterer for deres pedagogiske filosofi på bakgrunn av følgende grunner:

- 1) Vanlige verktøy gjør det lettere for elever å knytte erfaringene på skolen sammen med de utenfor skolen på grunn av en positiv resonans og en umiddelbar overføring av matematikk i virkelige situasjoner. Dette er vanligvis vanskelig ved bruk av undervisningsmateriell.
- 2) Det er en grunn til at vanlige verktøy er felles verktøy. De har blitt valgt gjennom en kulturell evolusjon som går parallelt med den historiske konstruksjonen av matematiske prosedyrer og konsepter. Utvelgelsen av verktøyene er en konsekvens av en lang utvelgelsesprosess hvor lærere trygt kan utnytte

verktøyene som formidlere mellom virkeligheten og mentale prosesser innenfor matematikk.

- 3) Boeros tredje punkt handler om tidsbruk rundt opplæringen av undervisningsmateriell. Han mener all tiden elevene bruker for å lære riktig bruk av undervisningsmateriell er bortkastet, fordi den ikke gir automatisk mening i den matematiske konteksten. Ved å bruke vanlige verktøy bruker en mindre tid av tilsvarende kompleksitet på bakgrunn av tidligere erfaringer utenfor skolen. Det legges til at alle elever bør lære å ta i bruk vanlige verktøy.
- 4) Fjerde og siste grunn tar utgangspunkt i mangelen på tilbakemeldinger fra elever og foreldre. De hevder at lærere kan misbruke undervisningsmaterialet fordi elevene ikke har mulighet til å gi tilbakemeldinger, og fordi lærere og foresatte fra før av behersket bruken av vanlige verktøy.

(Szendrei, 1996, s. 421-422).

I lys av punktene ovenfor tar gruppen heller ikke i bruk spill i læringssituasjoner, på bakgrunn av det falske bildet av matematikkens disiplin. Spillsituasjoner og matematikksituasjoner er forskjellige, hevder Boero (Szendrei, 1996, s. 422), og refererer tilbake til de fire punktene ovenfor.

## 2.6 Konkreter er ikke magiske

I en artikkel skrevet av Deborah Ball (1992, s. 16) finner vi en historie som er tatt rett fra en klasseromssituasjon. Historien handler om Sean, en gutt på 3.trinn, som over en periode har fundert og kommet fram til at tallet 6 kan være både et partall og oddetall. Han begrunner dette ut ifra at tallet seks består av tre grupper med to, og tegner det opp slik:



Videre sier han at siden tallet tre er et oddetall, og to går tre ganger opp i seks må tallet seks også være et oddetall. Ball (1992) legger til at klassen har over en lengere periode jobbet med partall og oddetall, og snakket om at et partall pluss et partall alltid vil bli et partall. De hadde også konkludert med at om et tall kan deles i to uten å få noen «rester» er tallet et partall. Ball fastslår at Sean deler seks opp i grupper med to, istedenfor å dele seks i to grupper. Sean legger også til at dette gjelder for en hel rekke med tall, for eksempel: 2,6,10,14,18.

I etterkant har Ball vist videoklipp fra denne klasseromssituasjonen til flere av sine lærerkolleger ved ulike anledninger, i håp om å sette i gang en diskusjon om hvordan man håndterer slike episoder. Hun ønsket en diskusjon rundt hvorvidt hun skulle ha dratt inn andre studenter i diskusjonen? Lagt mere vekt på definisjonen av oddetall? Er dette en mulighet, istedenfor et problem? Men, de fleste hengte seg opp i om Ball tok i bruk konkretiseringsmateriell eller ikke. Hun forklarer til sine kollegaer at de tok i bruk tegning som illustrasjon, istedenfor konkreter. Ifølge kollegaene er dette problemet i undervisningen. Hadde hun tatt i bruk konkreter i undervisningen om partall og oddetall ville det ikke oppstått problematikk rundt hva som tilsvarer et partall og ikke mener kollegiet.

Ball (1992, s.16) er ikke overbevist over at konkreter alltid et nøkkelen til god matematikkundervisning, og refererer tilbake til situasjonen med 3. klassingen Sean. Ball (1992) hevder at illustrasjonen som ble brukt i denne situasjonen i form av tegning

fungerer i prinsippet på samme måte som om de hadde brukt konkreter. Hovedbekymringen er ifølge Ball (1992, s. 18) den enorme troen på kraften knyttet til konkreter, kraften kan nesten virke magisk.

## 2.7 Representasjoner

Elever ser og forstår matematikk ulikt på samme måte som vi opplever verden ulik. Hvordan forstår elever matematikk? Hvordan forstår de vanskelighetene? Vanskeligheter som ofte kan virke uoverkommelig? Hva er roten til disse vanskelighetene og hvor befinner de seg?

Vi lever i en verden hvor teknologi og dataorientert miljø med stadig økende kompleksitet, og den matematiske opplæringen skal gis til alle elever for å forberede dem til å møte dette komplekse miljøet. Forskning på elevers tilegnelse av matematisk kunnskap er veldig kompleks. Det er både pedagogisk og teoretisk utfordrende å forske på utvikling og læring av elevers matematiske kunnskap. På grunn av fagets kompleksitet er det nødvendig med forskjellige tilnærminger (Duval, 2006, s. 104).

Tilnærmingene til kunnskap er ulik, men de har alle en felles forestilling om at representasjoner er til for å karakterisere en rekke fenomener som oppstår i alle kunnskapsprosesser eller som utgjør den. I følge Duval (2006, s. 104-104) er den grunnleggende oppfatningen om representasjoner gammel og nøyaktig. Representasjon oppfattes som noe som står for noe annet. Oppfatningen endres ut ifra hva representasjonen settes opp mot. Er det opp mot individets konkrete erfaringer, individets tankesett eller er det kunnskapsobjektet som bestemmer? Den sveitsiske psykologen og filosofen Piaget hevder at representasjoner er individets tro, forestillinger eller misoppfatninger som en får tilgang til gjennom det verbale eller skjematiske produksjoner i individet. Piagets teori ble starten på konstruktivismen som har utviklet seg til å ha status som dominerende i den pedagogiske praksis i dagens skole. I tillegg til å være dominerende i den pedagogiske praksisen, er også konstruktivismen i dag en stor del av forskningen på barns læring, forståelse av den fysiske virkeligheten og kognitiv læring. Den kognitive teorien er Piaget læringsteori, en teori om hvordan kunnskap utvikles, og hans mål var å finne ut hvordan kunnskap utvikles i mennesket (Åsvoll, 2013, s. 231).

Ifølge Piaget må alle individer tilpasse seg sitt fysiske og mentale miljø for å overleve. Han hevder at alle er utrustet med kognitive strukturer som assimilerer informasjon og stimuli, for videre å forme det slik at det til slutt samsvarer med de kognitive strukturene. De kognitive strukturene kalles for skjemaer. Skjemaene er det som gjør at mennesker er i stand til å samhandle og forstå seg på verden. Et skjema står for den indre representasjonen av en handling, og fungerer som byggesteiner for menneskers tenkning (Åsvoll, 2013, s. 232).

Piaget hevder at dersom prosessene assimilasjon og akkomodasjon skjer vil elevene tilpasse seg miljøet og kan mestre ting på nye måter. De to prosessene utgjør sammen individets totale tilpasning og det er da læring skjer og kunnskap dannes. Disse prosessene foregår hele tiden samtidig som miljøet forandrer seg. Adaptasjonen er en kontinuerlig prosess hvor elevene tilpasser seg miljøet samtidig som elevene forsøker å tilpasse miljøet etter sine behov. «Læring skjer når det forekommer endringer av skjema/strukturer» (Åsvoll, 2013, s. 233).

### 2.7.1 Semiotiske representasjoner

Duval (2006; Duval 1998a) adresserer at representasjoner også kan være «tegn og deres komplekse assosiasjoner, som produseres i henhold til regler og som tillater beskrivelse av et system, en prosess, et sett av fenomener» (Duval, 2006, s. 104). I all forskning som omhandler læring av matematikk, tas det teoretiske valg i forhold til den respektive rollen til de ulike representasjonstypene, hvor alle «står for noe annet», også kalt representerte kunnskapsobjekter. Ut ifra et epistemologisk ståsted er det et stort skille mellom matematikk og andre domener når det kommer til vitenskapelig kunnskap. I motsetning til fenomener innen fysikk, kjemi, biologi, hvor man kan måle og observere gjennom mikroskop og teleskop, kan man ikke i matematikken observere det direkte. Den eneste måten å ha tilgang til matematikken på er gjennom bruken av tegn og semiotiske representasjoner. For å komme inn i den matematiske tenkningen er det i følge Duval (2006, s. 107) to krav. De handler om at for å kunne utføre enhver matematisk aktivitet må semiotiske representasjoner nødvendigvis brukes. Men, det matematiske objektet må aldri forveksles med den semiotiske representasjonen som brukes. Det matematiske objektet og den semiotiske representasjonen har ingen direkte kobling eller sammenheng. Dette er et avgjørende problem når det kommer til elevers matematiske forståelse på alle trinn. Det oppstår en konflikt mellom kravene: hvordan kan man skille det representerte objektet fra den semiotiske representasjonen som tas i bruk, hvis de ikke kan få tilgang til det matematiske objektet bortsett fra de semiotiske representasjonene? Å skifte fra et representasjonssystem til et annet er i følge Duval kritisk for elevenes fremgang i læring og problemløsning (Duval, 2006, s. 107).

### 2.7.2 Transformasjon og omdanning

Transformasjon innenfor matematikken tar utgangspunkt i oversettelser, overganger og konvertering. Transformasjon handler om å gå fra en representasjon til en annen. I følge Duval (2006, s.108) tar i hovedsak for seg semiotiske representasjoner. Semiotiske representasjoner er representasjoner som man ikke fysisk kan ta i. Det representerer et av flere aspekter innenfor et matematisk begrep eller objekt. Transformasjonen handler i bunn og grunn om overgangen fra en representasjon til en annen, hvor begge representerer det samme «begrepet». Duval mener transformasjon er den kognitive prosessen som skjer hos en elev når man tar i bruk ulike semiotiske representasjoner og overgangene mellom dem.

Omdanning av representasjoner er når man går fra en representasjon til en annen. Representasjonen skal representere det samme bare på en annen måte. Duval ser på omdanningen av representasjoner som kritisk for at elever skal lære innenfor matematikken. Det er ikke nok for en elev å bare kunne representere et objekt ved hjelp av en semiotisk representasjon. Elevene må kunne ta i bruk flere for å representere et og samme objekt. Overgangene mellom de semiotiske representasjonene er også viktig.

## 2.8 Konkreters plass i skolen

Konkreter har blitt en større del av matematikken de siste årene, både når det kommer til forskning og bruken av det i klasserommet. Ifølge Ball (1992) er noen lærere overbevist om at konkreter er den måten å arbeide når det gjelder partall og oddetall. Hun hevder at denne reaksjonen ikke kommer overaskende med tanke på utdanningsreformen. Konkreter og manipulasjoner er sentrale deler av den forbedrede matematikkundervisningen.

Ball (1992, s.16) hevder at både foreldre og lærere forlanger konkrete og roser klasserom hvor barn bruker konkrete. Hvilket matematikklæreverk skolen skal benytte har også en tendens til å velges ut ifra hvilken grad av manipulasjoner tas i bruk, og hvor mange konkrete som følger med opplegget. På en side mener Ball (1992) at læring må gå fra det konkrete til det abstrakte, og da ofte ved hjelp av konkrete. Dette er spesielt viktig i begynnelsen, i hvert fall for de yngste elevene. Konkretiseringsmateriell utpekes som avgjørende for forbedring av matematikklæring og bidrar til å fremme elevers læring. På en annen side finnes det et unntak fra denne vektleggingen av konkrete. Professional Standards for Teaching Mathematics (1991) utgitt av National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) gjør et unntak fra dette ved å ikke la konkrete være midtpunktet i dokumentets visjon. Hovedfokuset ligger istedenfor for å heve standarden, at lærere bør oppmuntre til bruk av et bredt spekter av verktøy for å utforske, representere og formidle matematiske ideer. Det er ikke bare snakk om objekter elever fysisk kan holde. Verktøyene inkluderer konkrete modeller og materialer, grafer og bilder, kalkulatorer og datamaskiner, og ikke-standard og konvensjonell notasjon. Konkrete og manipulasjoner – konkrete objekter – nevnes som viktig, men de har ikke en større plass enn andre verktøy i NCTMs visjon om matematikkundervisning og -læring (Ball, 1992, s, 16).

## 2.9 Begynneropplæring i matematikk

Begynneropplæring er nært knyttet til det som skjer i klasserommet de første skoleårene til elever og overlapper med andre begreper som skolestart og den første opplæringa. Selv om begynneropplæringen kan tolkes som kun den første tiden på skolen brukes begrepet for all opplæring som skjer de tre til fire første årene i skolen, ifølge Hoff-Jensen et al.(2020, s. 144). Både den faglige og sosiale utviklingen inngår i begrepet. Selv om begrepet begynneropplæring ikke nevnes i læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 eller i opplæringsloven er det et mye brukt i Norge. Hoff-Jensen et al.(2020, s. 144) legger fram en oversikt over hvordan begrepet «begynneropplæring» blir brukt i fagfelleverderte bidrag i Norge de siste ti årene. Begrepet begynneropplæring kan ikke direkte oversettes til engelsk og det er dermed vanskelig å finne direkte beskrivelser av begrepet internasjonalt. Dermed har Hoff-Jensen et al.(2020) søkelys på norsk forskning. Bidragene er ofte knyttet opp mot et eller flere skolefag. Hoff-Jensen et al.(2020, s. 145-146) refererer til Skorpen (2009) som beskriver begynneropplæringen som et fokus knyttet til ulike arbeidsformer i matematikk i grunnskolen og legger til at begynneropplæring omfatter all aktivitet på småskolen. De refererer også til Palm & Michaelsen (2018) fremmer en tverrfaglighet i begynneropplæringen og fokuset ligger på å ha hele eleven i fokus. Begrepet begynneropplæring brukes om «alt barnet møter når det gjelder læringsmiljø, aktiviteter og undervisning i alle skolens fag de første skoleårene, spesielt på første og andre trinn» (Palm et al., 2018; Hoff-Jensen, 2020, s. 146). Hoff-Jensen et al(2020) refererer også til Hogsnes (2019) som ikke direkte benytter seg av begrepet begynneropplæring, men ser på overgang fra barnehage til skole. Der nevnes blant annet lek som metode til helhetlig læring.

### 2.9.1 Skolematematikk vs. hverdagsmatematikk

Holm (2012, s. 60) legger vekt på viktigheten av å koble matematikken til elevenes daglige liv. Barn holder på med matematikk hele tiden uten at de nødvendigvis tenker på det som matematikk. Barn skaffer seg store mengder kunnskap gjennom sitt daglige liv. Holm (2012) skiller mellom hverdagsmatematikk og skolematematikk. Hun mener at

hverdagsmatematikken er forankret i konkrete situasjoner fra barns hverdag, i motsetning til skolematematikk som foregår i skolesituasjoner hvor elevene må tenke seg til en virkelighet. Videre legger hun til at man ikke kan forvente at barn utvikler en forståelse for hvordan de skal kunne anvende hverdagsmatematikken til formell skolematematikk dersom den er adskilt fra en praktisk og konkret sammenheng.

## 2.10 Pedagogisk læresetning

Deborah Ball (1992, s. 17) skriver om en underliggende forestilling om at forståelse kommer gjennom fingertuppene, og at det har blitt en pedagogisk læresetning: å bruke dem hjelper elevene; å ikke bruke dem hindrer elevene. Vi hører i stor grad om det positive rundt konkrete, både hensikten og bruken av det. Det er derimot liten grad av debatt når det kommer til bruk av ulike konkrete materialer med ulike elever som undersøker en rekke matematiske tema. Hvordan skal lærere sortere mellom de ulike alternativene av konkrete, og skille gullet fra gråsteinen?

Bruken av konkrete har hatt et økt fokus i skolen, og er blitt en stor del av artikler, workshops og ikke minst læreplanen. Her illustreres hvordan en kan bruke ulike konkretiseringsmateriell, eksempelvis hvordan brøk-kuber kan hjelpe elever med å finne likeverdige brøker, eller alle fordelene med å bruke tellestaver for å illustrere hva som skjer når en tier fylles opp. Ifølge Ball (1992, s. 17) er det sjeldent at de ulike konkretiseringsmaterielle som tas i bruk blir sammenliknet side om side. Eksempler som nevnes i denne forskningen er knyttet opp mot «place value». «Hva er den relative fordelene med brøk kuber og tellestaver? Er penger en tilsvarende brukbar modell? Hvordan passer sammensatte ispinner med de andre tilgjengelige konkretene?».

Ball (1992, s. 17) drøfter den relative fordelene og hvordan den relative fordelene fungerer i en spesifikk kontekst. Sjelden blir den relative fordelene, som brukes i en spesifikk kontekst av symbolske, billedlige og konkrete tilnærminger utforsket. Det er usikkert hva effekten av de ulike konkretiseringsmaterielle er.

## 2.11 Catherine Fosnot

Catherine Twomey Fosnot er en ledende og viktig stemme innen matematikdidaktikken. En av grunnene til dette er hennes syn på realistiske kontekster i matematikkundervisningen. Hun har stort fokus på det som kalles RME, som står for Realistic Mathematics Education, i sine undervisningsmetoder. Målet er at elever skal bruke sine egne representasjoner i arbeidet mot å svare på oppgaven, skissere, diskutere og argumentere for ulike løsninger i felleskap. Kontekstene som brukes i heftene skal være så virkelighetsnære at elevene lett kan sette seg inn i hva som skjer og relatere til det i større eller mindre grad. Hennes ønske er å forvandle klasserommet til et sted hvor elevene er interessert og engasjert ved å bruke ulike representasjoner (Valbekmo, 2019).

Heftet *Køyesenger* (Fosnot & Andersen, 2017) er en norsk oversettelse av et amerikanske undervisningsmaterielle. Dette heftet er spesielt rettet mot de første skoleårene, altså begynneropplæringen. Heftet er en del av *Context for Learning*, et omfattende undervisningsmateriale hvor hovedfokuset ligger på utforskende læring og virkelighetsnære kontekster. Heftet *Køyesenger* er en del av 18 hefter som er knyttet opp mot tall og algebra. Heftene inneholder lengre undervisningsopplegg med vekt på



dybdelæring, muntlig og skriftlig språk, grunnleggende matematiske ideer, strategier og modeller.

Køyesenger (Fosnot & Andersen, 2017) legger fram et undervisningsopplegg som går over 10 skoledager, hvor hver dag har en forklaring på oppgave, utstyrliste og hva som er det aktuelle søkelyset. Heftet tar utgangspunkt i en historie om en pysjamasfest, som er en rød tråd gjennom hele opplegget. Overnattingen består av åtte barn som hele tiden flytter seg opp og ned i Køyesenger for å forvirre barnevakten. Tante Kari observerer fire barn i overkøya og fire barn i underkøya. Tante Kari går for å hente snacks til barna og anretter på et brett i to rader med fire i hver slik at det samsvarer med barna. I det hun kommer tilbake har barna skiftet slik at fem barn ligger i underkøya og tre i overkøya. Tante Kari blir usikker på om nå har snacks til fem pluss 3 barn, når hun hentet til fire pluss fire. Historien tar for seg flere kombinasjonsmuligheter. Innholdet i heftet skal gjøres i samspill med en kuleramme, som fungerer som modell og verktøy for å visualisere fortellingen (Fosnot & Andersen, 2017).

## 2.12 Kritisk blikk på konkrete

Szendrei (1996, s. 422) stiller spørsmål ved om utdanningsmaterialer er nødvendige i undervisningen, og skriver om frykter hun har angående bruken av det i matematikkundervisningen. Hun er bekymret for hvordan man kan sikre at lærere lærer bort riktig bruk av de ulike materialene, om læringstiden man investerer noen ganger blir gjenvunnet, og bekymringen rundt om overføringseffekten og kunnskapen vil være effektiv i andre virkelighetsnære situasjoner. En annen observasjon hun gjør er å se på alle tilbudene som finnes. Ulike kataloger fra ulike selskaper fører til et større tilbud av undervisningsmateriell på markedet. I løpet av de siste ti årene har fenomenet spredt seg og lærere har vært nødt til å forholde seg til både bra og dårlige undervisningsmateriell skriver Szendrei (1996, s. 422).

### 2.12.1 Utdanningsmateriell kan misbrukes

Samme type konkretiseringsmateriale kan være både nyttig og skadelig med tanke på matematisk læring. Konkreter kan være både en venn og en fiende. Et eksempel på dette er det mye brukte konkretet *Cuisenaire-stenger*. Bruken av Cuisenaire-stenger kan føre til en bedre forståelse av begrepet måling og hjelpe til i utviklingen av tallbegrep og operasjonskonseptet. Szendrei (1996, s. 424) refererer til Ungarsk forskning ledet av Tamas Varga, som blant annet viser til fordelene ved å bruke stenger i å utvikle konsepter som funksjoner og ligninger. Denne forskningen hevder at verktøyet kan være en stor hjelp for å forstå begrepene brøk og måling, og fungerer som et utgangspunkt for å løse kombinatoriske problemer. For eksempel kan det bidra til å utvikle elevenes intuisjon, stille formodninger og lage både enkle og komplekse bevis. På bakgrunn av dette vil resultatene elevene får baseres på en unik assosiasjon mellom stenger og tall. Utfordringen med denne måten å undervise på oppstår når elevene i enkelte tilfeller blir tvunget til å memorere farger og knytte fargene direkte opp mot tall. Eksempelvis så kan elevene tro at fargen hvit i en cuisenaire-stang hører til verdien en. I lys av dette hevder Szendrei (1996, s. 424) at Cuisenaire-stengene kan bli et ekstra innholdselement som skal undervises istedenfor et verktøy for elevens resonnement.

Videre beskriver Szendrei (1996, s. 424-425) at enkelte materialer i liten grad er fleksible, da den gitte bruken forbyr annen bruk. Hun refererer enda en gang til

Cuisenaire-stenger og et eksempel hentet fra klasserommet. Læreren begynner å bruke hvite en cm staver, og kaller staven for en uten å nevne hva lengden på staven er eller hvorfor denne er en. I et senere tilfelle skal elevene bruke den hvite staven til å måle andre staver med verdier fra 1-10. Læreren kommer raskt frem til synlige resultater og elevene plasserer stengene raskt. Problemet med denne måten å bruke Cuisenaire-stenger på er at elevene bruker tid på å knytte meningsløse assosiasjoner mellom tall og farge. Et annet problem som oppstår i elevenes sinn, er misforståelsen rundt at en lengde er det samme som et tall. Enheten endres ikke og dette kan gi problemet i senere tid. Szendrei (1996, s. 424-425) beskriver også et annet eksempel på hvorfor Cuisenaire-stenger er et problematisk konkretiseringsmiddel. Elevene som ble introdusert til hvit som enhet kan noen år senere ha vanskeligheter med å forstå når enheten endres, og det plutselig er den blå stangen som er enheten. Det handler også mye om ordbruk og hvordan læreren beskriver konkretene. Som beskrevet ovenfor kan man få erklæringer som «'Nå vil de fire være den ene' i stedet for 'Den fire cm lange stangen vil være lengdeenheten'» Szendrei (1996, s. 425).

I lys av eksemplene rundt Cuisenaire-stenger konkluderer Szendrei (1996, s. 425) med at det generelle spørsmålet rundt bruken av konkretiseringsmateriell er komplisert. Enkelte materialer er enkle å forholde seg til, mens andre krever kursing hvor læreren får opplæring i hvordan bruke materialet riktig. Ball (1992) skriver at konkreter ikke er magiske. På samme måte framhever Szendrei (1996) at undervisningsmateriell i seg selv ikke oppnår undervisning i matematikk, matematikken gir materialet verdi.

## 2.13 Mangel på kompetanse

Moyer (2001, s. 178) skriver at lærere må reflektere på elevenes vegne. De må reflektere over representasjonene for matematiske ideer og hjelpe elevene med å utvikle stadig mer sofistikerte, abstrakte forståelser. Videre viser Moyer (2001, 178) samme bekymring som Szendrei (1996, s. 422) med tanke på manglende matematisk kompetanse innenfor faget. De hevder at mange lærere mangler matematisk kompetanse til å transformere matematiske ideer til representasjoner. Noen lærere gjør et forsøk på å reformere undervisningen ved å bruke konkreter uten å reflektere over hvordan bruken kan endre matematikkundervisningen (Ball, 1992).

## 3. Vitenskapsteori og metode

Det er et krav om at høyere utdanning skal være forskningsbasert og studenter skal kunne anvende ulike forskningsmetoder, men også stille seg kritisk til annen og egen forskning (Kvernmo, 2005). I dette kapittelet beskriver og begrunner jeg oppgavens vitenskapsteori og metode. Jeg legger fram studiens formål og behandlingen av personopplysninger før jeg beskriver semistrukturerte intervju. Videre kommer en beskrivelse av hvordan jeg har gått frem for å lage intervjuguide før det kommer en gjennomgang av den tematiske analysen og til slutt kvaliteten i studien.

I denne forskningsoppgaven ønsker jeg å få et innblikk i ulike læreres opplevelser og erfaringer. Målet er å forstå og løfte fram informantenes mening ut ifra deres hverdag og deres erfaringer. Jeg ønsker å se inn i deres arbeidshverdag og det er det kvalitativ forskning åpner opp for ifølge Postholm & Jacobsen (2018, s. 90). Nøkkelen til å forstå kvalitativ forskning ligger i ideen om at mening er sosialt konstruert av individer i sin livsverden, og denne konstruksjonen og forståelsen av virkeligheten er i stadig endring og utvikling. Dermed vil denne kvalitative forskningen ta for seg lærernes erfaringer. Som en kvalitativ forsker er jeg interessert i å forstå lærernes erfaringer på et spesielt tidspunkt i en spesiell kontekst. Konteksten for denne oppgaven er konkrete. Mitt mål som forsker er dermed å prøve å forstå og løfte fram informantenes mening og erfaring. Postholm & Jacobsen (2018, s. 89) hevder at kvalitative metoder innhenter informasjon om virkeligheten gjennom språk - særlig i ord tekster. Dette kan være i form av rene nedskrivninger av hva folk sier, eller i en form der forskeren selv skriver ned hva hun eller han observerer.

### 3.1 Formål

Da lærerutdanningen ble til et masterløp skrev Kunnskapsdepartementet at lærere skulle få en større innsikt i forsknings- og utviklingsarbeid. Innsikten skal bidra til at lærere kan rette et forskningsblikk mot sin egen undervisningspraksis slik at den utvikles (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 13). Som en student på dette lærerstudiet ønsker jeg å gjennomføre forsknings og utviklingsarbeid som skal gi meg økt kompetanse innenfor valgt forskningstema. I følge Postholm & Jacobsen (2018, s. 95) er begrepene beskrivelse, forståelse og mening sentrale begrep i en tekst som presenterer en kvalitativ forskning. Hovedformålet med en kvalitativ studie er å beskrive og forstå «den eller de andre», som i denne oppgaven er andre lærere med ulike erfaringer. Som alle andre yrker har lærere ulike erfaringer og kunnskap innenfor forskjellige områder, og det er disse erfaringene jeg ønsker å sette søkelys på for å få en bredere forståelse av yrket jeg snart skal ut å praktisere.

### 3.2 Intervju som kvalitativ forskningsmetode og utforming av intervjuguide

For å finne svar på problemstilling og forskningsspørsmål valgte jeg å ta i bruk semistrukturert intervju, fordi jeg ønsker å finne ut hva lærere tenker og føler (Lotherington ,1990). Dette er en naturlig tilnærming ut ifra det Postholm & Jacobsen (2018) skriver om at kunnskap skapes i møte mellom forsker og forskningsdeltager. Intensjonen i et forskningsintervju er å utvikle kunnskap rundt et bestemt tema, som i denne oppgaven er bruken av konkrete i begynneropplæringen. Intervjuet tar

utgangspunkt i problemstillingen «hvilke erfaringer og opplevelser har lærere i begynneropplæringen rundt bruken av konkreter»?

Intervjuene har foregått på tre ulike skoler og informantene arbeidet i begynneropplæringen, nærmere bestemt 1. og 2.trinn. Det semistrukturerte intervjuet ga meg muligheter til å stille spørsmål rundt læreres erfaringer og opplevelser. Intervjuet gir meg muligheten til å forstå deltagerens perspektiv på konkreter. Jeg har også hatt mulighet til å stille spørsmål hvor det var mest naturlig, og forskningsdeltager fikk mulighet til å være med å forme intervjuet (Postholm & Jacobsen, 2018).

Å gjennomføre et intervju kan være krevende. Før selve intervjuet ble det gjort flere forberedelser for å ivareta informantene og for å gjøre selve intervjuet lettere å gjennomføre. Jeg har satt meg godt inn i teorien og tematikken i oppgaven, da Postholm & Jacobsen (2018) skriver at dette åpner opp for en bredere forståelse for hva informanten forteller. Jeg benyttet meg også av både individuelle intervju og gruppeintervju. Grunnen til at jeg valgte å benytte meg av gruppeintervju var for å i større grad få fram ulike erfaringer. Det gir deltagerne en bedre mulighet til å diskutere eller fremheve det de opplever som viktig eller betydelig, og de har i større grad mulighet til å forme intervjuet (Clark et al., (2021).

Intervju kan gjennomføres på flere måter, men ifølge Kvernmo (2005) har intervjuet ulike deler: innledning, midtdel og avslutning. Utformingen av min intervjuguide tok utgangspunkt i disse delene. Innledningsvis i intervjuet stilte jeg noen oppvarmingsspørsmål om alder, yrkeslengde og hvilken utdanning de har. Videre stiller jeg spørsmål som angir retningen i intervjuet, uten at de blir for omfattende for informanten. Kvernmo (2005) argumenterer for at dette er viktig slik at informanten ikke går lei før man kommer til essensen i intervjuet. Intervjuets hoveddel består av refleksjonsspørsmål hvor spørsmålenes åpenhet varierer. Lærerne ble spurt om å fortelle om erfaringer og konkrete hendelser rundt studiens tematikk. Under gruppeintervjuene fikk den ene informanten fortelle først, før jeg ba de andre informantene fortelle hvordan hun/han opplever det, og hvordan dette er ulikt/lik fra den andre informanten. Avslutningen på intervjuet er en av de viktigste delene, da det avgjør om informanten sitter igjen med en positiv eller negativ følelse (Kvernmo, 2005). For å avrunde intervjuet oppsummerte jeg informasjonen og dro fram noe fra intervjuet jeg syntes var ekstra interessant. Informanten fikk også spørsmål om det var noe mere hen ville fortelle eller legge til. Helt til slutt takket jeg informanten for at hen har tatt seg tid til å bli intervjuet og at dette vil være et bra bidrag i min forskning om konkreter.

Før intervjuene startet ble intervjuguiden brukt i et prøveintervju sammen med en kollega. Kvernmo (2005) hevder at dette er en fin måte å kvalitet sikre guiden på, samtidig som jeg fikk trent på å intervju. Intervjuguiden var den samme i alle de gjennomførte intervjuene, men rekkefølgen på spørsmålene ble ulik i enkelte av intervjuene. Lotherington (1990) skriver at man ikke trenger å føle seg bundet til spørsmålene, men at guiden kan fungere som en sjekkliste underveis i intervjuet. Ifølge Postholm & Jacobsen (2018) er dette en av fordelene ved semistrukturerte intervju, da intervjuet åpner opp for at forsker kan stille oppfølgingsspørsmål om det noe man ikke skjønner eller ønsker å høre mere om.

### 3.2.1 Behandling av personopplysninger

Alle informanter har på forhånd fått utdelt og signert et samtykkeskjema (vedlegg 2) som informerer om hvem jeg er, hva jeg studerer og generell informasjon rundt denne forskningsoppgaven. Informantene skrev også under på dette samtykkeskjema for å vise at de ønsket å delta i min studie. Før prosessen med å innhente informasjon kunne begynne gikk jeg gjennom en søkningsprosess ved NSD som nå er en del av sikt, for å ivareta informantenes personopplysninger. Studien er godkjent av NSD og den er blitt gjennomført som oppgitt i meldeskjemaet (vedlegg 1).

For å kunne opprettholde fullt fokus på informantene ble det benyttet lydopptak. Dette bidro til at oppmerksomheten ble rettet mot hva som ble sagt og hvilke spørsmål jeg som intervjuer kunne stille for å besvare problemstillingen. Informantene ble informert om dette og det ble tydelig annonsert når lydopptaket startet. Lydopptaket er tatt i samsvar med NTNUs retningslinjer for lydopptak. For å gjøre intervjusituasjonen så naturlig og trygg som mulig for informantene valgte de lokasjon og et passende tidspunkt. Alle intervjuene startet med en oppvarmingsamtale (Postholm & Jacobsen, 2018) hvor informant fikk tilbud om kaffe. Det ble også avklart ca. hvor lang tid intervjuet tar.

### 3.2.2 Utvalg

I denne oppgaven er jeg interessert i å finne ut av hva lærere anser som konkrete, og hvilke erfaringer og opplevelser de har rundt konkrete. Det er derfor fornuftig å stille spørsmål til en lærer om hvordan hun eller han oppfatter eller arbeider rundt et tema, fordi dette temaet ofte er et fenomen de fleste i skolen kan forholde seg til. Men det utelukker ikke at de ulike lærerne har ulike oppfatninger. I denne forskningsoppgaven er jeg interessert i å finne disse ulike oppfatningene og erfaringene som befinner seg i skolen. Ifølge Clark et al. (2021) er det uenighet i hvor mange informanter man burde ha i en kvalitativ forskning. Clark et al. (2021, s.386) nevner blant annet Adler og Adler (2012) som mener at størrelsen bør variere mellom 12-60 og Mason (2010) som strekker seg fra 1 – 95 informanter. Jo flere informanter som er med i en forskning, desto mer styrkes validiteten i oppgaven, og muligheten for å kunne angi at det en finner ut gjelder en flere lærere. Likevel er det begrensinger på hvor mange informanter man har muligheten til å komme gjennom uten at det ødelegger kvaliteten på arbeidet. Ut ifra tid og ressurser ble det i denne oppgaven valgt 7 informanter fordelt på 3 skoler.

## 3.4 Tematisk analyse

Postholm & Jacobsen (2018, s. 161-162) refererer til Van Manen (2016) som skiller mellom tre ulike tilnærminger forskeren bruker for å frembringe tema og innsikt i innsamlet data. Det er en kompleks, men kreativ prosess, å skulle analysere andres livserfaringer. Tilnærmingen som gjøres i denne oppgaven er en selektiv lesetilnærming hvor forskeren går igjennom innsamlet data en mengde ganger for å finne hvilke uttalelser som er elementære eller gir uttrykk for forholdet eller erfaringen som blir beskrevet. De utplukkede uttalelsene danner grunnlaget for utviklingen i oppgaven. Denne oppgaven består derfor av små utdrag fra en større transkripsjon. Utdragene som er valgt er de som anses som elementære for å kunne svare på oppgavens problemstilling.

Som forsker er man aldri helt nøytral, men man er til stede i forskningsprosessen for å forstå. Jeg har under hele forskningsprosessen analysert både teori og funn underveis i prosessen. I en forskningsoppgave som dette, som har en kvalitativ tilnærming, har det vært viktig at jeg transkriberer selv (Riessman, 2008). Dette fordi dype analyser foregår under arbeidet med transkripsjon. Riessman (2008) skriver om fire analyseformer, hvor jeg har valgt tematisk analyse for denne forskningsoppgaven. Tematisk analyse er med på å holde historien intakt ved å sette søkelys på deltagerne og deres fortellinger gjennom å bruke felles kategorier for alle forskningsdeltagerne. Dette har vært viktig i mitt arbeid for å kunne sammenlikne lærernes ulike erfaringer. I den tematiske analysen har jeg hatt fokus på uttalelser fra datainnsamlingen. Den innsamlede dataen i denne forskningen var varierende fra informant til informant, både når det kommer til lengde og tematikk. Intervjuene varierte fra ti minutter til opp mot en halvtime, noe som viser en relativt stor forskjell i hvor mye hver enkelt informant delte av sine erfaringer. Intervjuet besto av åpne spørsmål, og informantene valgte selv hvilken vinkling de skulle ta, selv om spørsmålene i all hovedsak var like.

Tematiske analysen er en metode for å identifisere mønstre, analysere og rapportere tema i data (Braun og Clarke, 2006), og det er en veldig fleksibel analysemetode hvor det er ingen tydelig enighet om hvordan denne analysen skal gå fram. For å gjennomføre den tematiske analysen i denne oppgaven har jeg tatt utgangspunkt i Braun & Clarke (2006, s. 96) seks faser som framgangsmåte og sjekklister av kriterier for god tematisk analyse. Første fase er å bli kjent med dataen. Fase to handler om å kode datamaterialet. Fase tre består av å lete etter temaer/sammenhengene i datamaterialet. I fase fire skal temaene kobles opp mot kodene fra fase to. Dette danner innholdet for analysen. Fase fem handler om å lage overordnede tema/overskrifter som beskriver analysen og dens innhold. Den sjette og siste fasen består av en siste gjennomgang av analysen hvor man går igjennom eksempler, hvordan innholdet er i forhold til problemstilling, forskningsspørsmål og teori.

### 3.4.1 Gjennomgang av den tematiske analysen

#### *Transkripsjon*

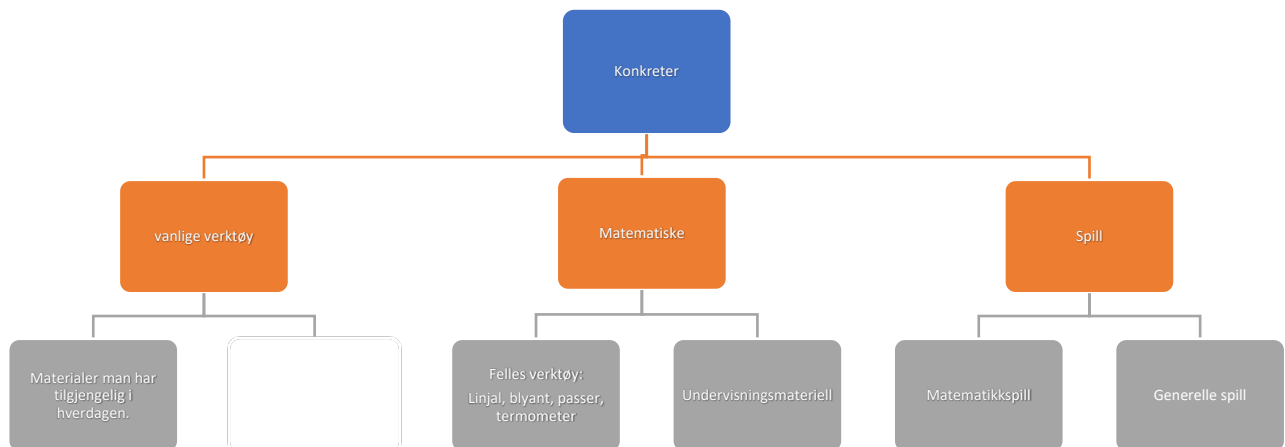
Kort tid etter hvert gjennomført intervju ble innholdet transkribert og anonymisert. Selv om Braun & Clarke (2006, s. 88) skriver at det ikke er noen retningslinjer innenfor tematisk analyse og transkripsjon, bør man imidlertid gjennomføre en streng og grundig ordrett transkripsjon. For å besvare oppgavens problemstilling er det i denne transkripsjonen kun tatt hensyn til verbale redegjørelser. Lydopptakene er transkribert ordrett for å beholde informasjonen fra det verbale når det ble skriftlig. I overgangen fra det verbale til det skriftlige har jeg valgt å ikke gjengi dialekt. Dette er et valg som ble gjort for å opprettholde informantens anonymitet. I enkelte tilfeller har jeg som forsker tatt kontakt med informant for å forsikre meg om at informant er enig i «oversettelsen». Både lydopptak og transkripsjon er gjennomgått en hel rekke ganger og sjekket opp mot hverandre for å forsikre en riktig overføring av data. Transkripsjonen er sjekket opp mot det originale lydopptak flere ganger.

### Koding

I den andre fasen i den tematiske analysen skal en se etter hva som er interessant i lys av oppgavens problemstilling. Fasen involverer produksjon av innledende koder fra datamaterialet. Innhold som er interessant for oppgaven kodes fra uttrekk av data. Trekk ved data identifiseres og kodes med ulike farger. Trekkene som identifiseres er de som refererer til det mest grunnleggende elementene i forskningen.

### Kategorisering

I denne fasen skal all data som er relevant for hver potensiell kategori samles. Kategoriene som er utviklet i denne fasen er lagd ut ifra hvilke erfaringer utsagnet kommer fra. Ut ifra datamaterialet og oppgavens problemstilling har jeg valgt å lage en oversikt som gjør det enklere å svare på den ene problemstillingen; hva lærere i begynneropplæringen anser som konkretiseringsmateriell? For å kunne kartlegge hva lærere i begynneropplæringen anser som konkretiseringsmateriell har jeg valgt å lage en modell ut ifra Szendrei (1996, s. 12-22) sin kategorisering av materialer. Selv om Szendrei (1996) i utgangspunkt skiller mellom vanlige verktøy og matematiske verktøy, har jeg valgt å ta med spill som en egen kategori under konkrete. Dette på bakgrunn av at spill er et mye omdiskutert tema og det vil være relevant for å kunne svare på oppgavens problemstilling.



### 3.4.2 Informantene

Brudd på informantens privatliv oppstår når det er mulig for utenforstående å identifisere personer i datamaterialet. Identifiseringen kan skje gjennom utsagn, hendelser eller informasjon om arbeidsplassen. Denne faren er større jo færre informanter utvalget består av, spesielt i kvalitative oppgaver hvor forskningen ofte opererer med færre deltagere.

Med bakgrunn i dette har jeg valgt å anonymisere forskning deltagere ved å bruke pseudonymer. Pseudonymer er fiktive navn som brukes for å skille de ulike informantene fra hverandre (Postholm & Jacobsen (2018)).

Nedenfor er en fullstendig redegjørelse for hvem dataen er innhentet fra og informasjon som er relevant for oppgaven.

INFORMANT:	Arbeider på trinn:	KJØNN	ALDER	DELTOK SAMMEN MED INFORMANT	STUDIEPOENG I MATEMATIKK	ANSIENNITET I BEGYNNEROPPLÆRING
Eva	1. trinn	Kvinne	52	2, 3	30	25 år
Trine	1. trinn	Kvinne	55	1,3	30	26 år
Kari	1. trinn	Kvinne	52	1,2	30	25 år
Hilde	2. trinn	Kvinne	39	5	30	12 år
Ida	2. trinn	Kvinne	42	4	60	15 år
Ole	1. trinn	Mann	51		120	20 år
Per	1. trinn	Mann	27		150	2 år

### 3.5 Forskningens kvalitet, gyldighet og pålitelighet

Denne studien er med på å gi ny kunnskap om læreres erfaringer rundt bruken av konkretiseringsmaterieell i begynneropplæringen. Gjennom denne studien ønsker jeg å vise forståelse for ulike forskningsmetoder, stille meg kritisk til både egen og andres forskning og presentere en forskning som andre kan få nytte av eller gjennomføre på egen hånd (Kvernmo, 2005). Forskning er både en prosess og et resultat (Postholm & Jacobsen, 2018). Når det snakkes om hva som kjennetegner god forskning, blir det ofte definert i forhold til om forskningen er nyttig for andre. Men det er ikke nok. Forskingen skal presentere kunnskap som er nyttig i dag og som kan oppleves nyttig i framtiden. (Postholm & Jacobsen, 2018).

Funnene i denne forskningen kommer av settinger og situasjoner som jeg har studert, og videre satt søkelys på et, gjennom datainnsamling, for å besvare problemstilling og forskningsspørsmål. Kunnskapen som er konstruert i denne studien er kontekstuell. Det betyr at den er konstruert ut ifra møter mellom meg som forsker, den konkrete settingen forskningen ble gjennomført i, og det temaet som ble undersøkt. Målet med forskningen er ikke å finne en objektiv, universell kunnskap, men jeg ønsker å dele kunnskapen som ble konstruert i møte mellom meg og forskningsdeltagerne (Postholm & Jacobsen, 2018).

For å opprettholde kvalitet i forskningen har jeg tatt utgangspunkt i Postholm & Jacobsen (2018, s. 241) tre kjennetegn på god forskning. 1) Jeg har forankret min forskning i teori og tidligere forskning. 2) Jeg redegjør åpent og eksplisitt for valgene som er gjort og reflekterer over hvilke konsekvenser dette kan ha for resultatet. 3) Jeg har hatt god dialog med mine informanter som utgjør oppgavens forskningsgrunnlag.

#### 3.5.1 Gyldighet

Gyldighet, også kalt validitet, handler om hva slags konklusjoner jeg egentlig har dekning for å dra ut av datamaterialet jeg har samlet inn. Hvilke begrensninger er knyttet til min forskning. Postholm & Jacobsen (2018) deler gyldighet inn i to; indre og ytre. Indre gyldighet handler om to forhold. Det første handler om i hvilken grad det er samsvar mellom virkeligheten jeg hevder jeg studerer og analyserer, og teorien og begrepene jeg benytter for å beskrive denne virkeligheten. Den andre er hvorvidt jeg som forsker har grunnlag for å hevde noe om årsaken og virkningen ut fra studien jeg har gjennomført (Postholm & Jacobsen, 2018). For at funnene i studien skal kunne være generaliserbare må abstrakte begreper være meningsfulle både for forskningsfeltet og for de framtidige leserne. Målet er at leserne skal kunne se virkeligheten slik den fremsto for



meg. Postholm & Jacobsen (2018) beskriver deltager-validering som en måte å sikre oppgaven gyldighet på. Dette har jeg gjort gjennom å la informantene lese gjennom sin transkripsjon slik at de er enig i oversettelsen fra lyd til skrift.

Den ytre gyldigheten går på studiens overførbarhet. I hvilken grad funnene fra denne konteksten kan generaliseres til å gjelde andre liknende kontekster. I et kvalitativt perspektiv vil gyldigheten ligge i hvorvidt en beskrivelse er gjenkjennbar og om leseren kan tenke at denne er noe han eller hun kjenner igjen. For å oppnå dette har jeg hatt fokus på å skrive slik at leseren opplever at hen blir invitert inn i forskningsprosessen som er gjennomført (Postholm & Jacobsen, 2018). Gjennom å beskrive og forklare hva jeg har gjort, og foreslå fremtidige muligheter for videre forskning, kan teorien i min forskning understøtte og utdype andre liknende studier. Dette bidrar med ny kunnskap og kalles for naturalistisk generalisering. Naturalistisk generalisering betyr at det ikke er en direkte overføring av kunnskap, men beskrivelsen i teksten kan tilpasses til leserens egne situasjon. Postholm & Jacobsen (2018, s. 239) argumenterer for at leseren kan oppleve det han eller hun leser som parallelle erfaringer, og tilpasses egen situasjon. Ifølge Rienecker & Jørgensen (2013, s. 168) er det problematisk å konkludere med noe generelt, da oppgaver med kvalitativ data tar utgangspunkt i en begrenset mengde observasjoner. På bakgrunn av dette kan jeg kun uttale meg om hva som gjelder for denne oppgaven, og uttale meg for den konkrete dataen jeg har samlet inn.

### 3.5.2 Pålitelighet

Postholm & Jacobsen (2018) hevder at for at en forskningsoppgave skal være troverdig, må kravene til gyldighet og pålitelighet være oppfylt for at studiet skal ha en samlet troverdighet. Pålitelighet går på om resultatene i senere tid kan bli reproduisert av andre forskere, men dette er svært vanskelig i kvalitative studier, da fenomener endrer seg relativt raskt. Postholm & Jacobsen (2018) knytter pålitelighet opp mot forskerens evne til å reflektere over hvordan undersøkelsen og forskeren kan ha påvirket resultatet, og de sammenlikner forskeren med en revisor, som har som oppgave å vise hvordan regnskapet er ført. For å styrke studiens pålitelighet, må jeg som forsker reflektere over min påvirkning, og samtidig gjøre forskningsprosessen synlig, slik at personer utenfra kan reflektere over den. Jeg har fra start til slutt i forskningsprosessen vært klar over min rolle som forsker, og ikke latt mine egne erfaringer, tanker og meninger påvirke prosessen. Dette for å unngå å samle inn data som støtter mine egne antagelser, og for å unngå å se eller høre det som er ønskelig. Gjennom denne studien ønsker jeg å se på andre læreres erfaringer for å få et klarere bildet av yrket jeg skal ut i. Jeg har under hele prosessen vært nysgjerrig og opptatt av å fange opp andres erfaringer, og har dermed hatt et åpent syn. Det har under hele prosessen vært viktig å gjengi funnene på riktig måte. Dette har jeg gjort etter beste evne gjennom å lytte til lydopptakene gjentatte ganger, sjekket transkripsjonen opp mot lydopptakene, og i enkelte tilfeller forhørt meg med informanter om de er enig i transkripsjonen. Selv om jeg gjennom hele forskningsperioden har etterstrebet å være bevist i forhold til min egen subjektivitet, kan man aldri være helt sikker da en forsker aldri er helt objektiv (Postholm & Jacobsen, 2018).

## 4. Presentasjon av datamaterialet

Dette kapittelet inneholder oppgavens empirigrunnlag. Her presenteres datamaterialet som ligger til grunn for oppgaven. Her gjennomgår jeg fase fire og fem i Braun & Clarke (2006, s. 87) sin tematiske analyse hvor datamaterialet sjekkes opp mot hverandre og kategoriseres ut hva som gir en best mulig beskrivelse. Datamaterialet blir plassert i en av Szendrei (1996, s. 12-22) tre kategoriseringer ut fra hvilken kategori utsagnet samsvarer med. Kategoriseringen som blir gjort i denne delen blir grunnlaget for den videre analysen av lærerens erfaringer.

### 4.1 Gruppeintervju 1. trinn

Eva, Trine og Kari ble intervjuet sammen etter eget ønske. De arbeider sammen på 1 trinn. Alle tre har 30 studiepoeng i matematikk og rundt 25 års erfaring i begynneropplæringen. De har over en lengere periode tatt i bruk Catherine Twomey Fosnot (Fosnot & Andersen, 2017) sitt undervisningsopplegg, «Køyesenger». Det er et undervisningsopplegg som går over flere dager, hvor mesteparten av opplegget er basert på arbeidet med en kuleramme. Trine forteller at skolen fikk presentert undervisningsopplegget på en fagdag, og de fikk flere kulerammer som klassene fikk til disposisjon. De forteller at undervisningsopplegget har vært en stor suksess og kulerammen har vært et supert konkret som har gitt gode resultater. Kulerammen har ikke bare vært et hjelpemiddel med tanke på å gi oppgaven en kontekst, men også en bidragsyter i form av flere engasjerte elever. Alt i alt tar Eva, Trine og Kari med seg utelukkende gode erfaringer ved å bruke kuleramme. Eva legger til at hun har et stort fokus på å inkludere fysiske gjenstander i sin undervisning;

«I mitt klasserom er konkretene midtpunktet og alt vi gjør tar utgangspunkt i fysiske gjenstander. Når elevene er så små som de er i 1.klasse er vi nødt til å legge inn konkreter slik at de kan ta og føle på det vi gjør istedenfor å bare se det to dimensjonalt på tavle eller på skjerm.»

Når Eva får spørsmål om hva hun anser som konkreter svarer hun at alt elevene kan ta og føle på kan regnes som konkreter. Hun forteller at hun ikke ønsker å sette noen begrensninger, så om elevene vil bruke blyantene til å telle eller tellesnor, spiller ikke dette så stor rolle, så lenge elevene får forståelse for det matematiske konseptet. Alt fra kvister, terninger, brettspill og doruller, til centicubes, tallinje og brøkbrikker.

«For meg er konkreter det samme som objekter som kan illustrere noe, og alle objektene vi har rundt oss kan jo i utgangspunktet illustrere noe i større eller mindre grad. Alt handler jo egentlig om hvilken situasjon objektet settes inn i.»

Eva sier at hun oppnår et mye større engasjement hos elevene sine ved å bruke konkreter. Elevene blir ivrige, og det er lettere å inkludere elevene i undervisningen når alle parter kan ta og føle på det de jobber med. Hun forteller også at hun selv gikk på Montessori skole da hun var barn, og har tatt med seg mange av de verdiene inn i klasserom. Eva er opptatt av at man inkluderer lek i skolehverdagen, og mener at bruken av konkreter ofte kan føles som at man leker i matematikkundervisningen. Eva sier også at hun ofte tenker på hva hun hadde hatt behov for som barn. For hennes egen del var det supert å benytte konkreter for å kunne gi oppgavene en kontekst. Når hun fikk for

eksempel 4\*4 så latet hun som om hun hadde 4 poser med 4 drops i hver pose, og vipps så hun for seg 16 drops.

Trine forteller også at hun tar i bruk konkreter når det er relevant å bruke det, men at hun sikkert kunne vært enda flinkere til å tilby det til elevene. Jeg spør Trine om når hun tenker det er relevant å ta det i bruk. Hun forteller at det kan være vanskelig å avgjøre i og med at hun ikke alltid vet hva elevene har behov for. Hun synes det er vanskelig å skille mellom når konkretene skal være hovedfokus i undervisningen, og når det skal være et hjelpemiddel på siden. Hun konkluderer med at hun kanskje ikke er flink nok til å inkludere det i undervisningen fordi hun selv ikke har den kunnskapen hun gjerne skulle hatt, men ut ifra de gode erfaringene med Fosnot-opplegg kommer hun til å øke fokuset framover. Trine sier også at det tross alt er elevenes læring som skal stå i fokus, ikke hvorvidt hun er komfortabel med å bruke det. Et annet synspunkt Trine tar opp, er måten konkretene legges fram på. Hun påpeker at lærere ikke bare kan sette fram konkreter, og forvente at elevene tar det i bruk, kun fordi vi voksne har sett for oss hvordan elevene kan benytte seg av det.

Når Trine tenker på konkreter, tenker hun på de hjelpemidlene de har i klasserommet. Hun påpeker at det ikke bare er tellesnorer, centicubes og plusspluss, men at også vanlige redskaper slik som linjal, viskelær, blyanter og andre skolesaker elevene er vant med fra før. Med et glimt i øyet forklarer hun hvordan de selv, før i tiden, så seg nødt til å benytte seg av de standardiserte verktøyene de fikk utdelt på skolen, og at det ble mennesker av dem også.

Videre forteller hun at det kun var de elevene som hadde såkalte matematikkvanser som fikk holde på med konkreter, da hun var ung. De som tilsynelatende fikk til oppgavene, fikk aldri tilbud om å bruke konkreter. Når hun tenker tilbake på det tror hun at alle de andre også hadde hatt godt av å visualisere med konkreter, for å faktisk forstå hva vi holdt på med sier Trine.

Kari formidler at hun under tidligere undervisninger hvor hun har prøvd å ta i bruk konkreter, har følt på manglende kompetanse til å kunne svare på elevenes spørsmål. Hun forteller at hennes erfaring er at elevene unngår å ta i bruk konkretene på eget initiativ, men heller fordi lærerne sier at elevene skal gjøre det. Kari skulle ønske hun hadde mer kunnskap innenfor matematikk, for å utvikle flere ideer og bygge en større erfaringsbank når det kommer til konkreter. Uten egen mestring, føler Kari seg usikker på hvordan hun selv kan legge til rette for bruk av konkreter med elevene. Hun forteller videre at hun ikke ser helt poenget med å ta i bruk konkreter, når hun føler at det kan forklares like bra med en tegning eller bare ved å snakke om det. Kari forteller også at hun synes undervisningsopplegget med Køyesenger (Fosnot & Andersen, 2017) var fint, fordi hun da visste akkurat hva hun skulle gjøre, og hvilke spørsmål hun skulle stille for å få i gang tankeprosessen hos barna. Når jeg spør Kari hva hun anser som konkreter nevner hun terninger, tellebrikker, tellesnor av perler, centicubes og brøk-brikker. Hun sier at alle de redskapene vi har tilgang til inne på matematikkrommet er konkreter. Avslutningsvis forteller Kari at grunnen til at hun muligens er litt skeptisk til det store søkelyset på konkreter kommer av hennes egne skolegang. Hun opplevde at konkretene følt som et forstyrrelsesmoment, hvor hun brukte lang tid på å bruke konkretene, istedenfor å fokusere på regnestrategier, og prøve å forklare hva hun gjorde.

## 4.2 Gruppeintervju 2.trinn

Hilde og Ida arbeider sammen på 2. trinn og er kontaktlærer for hver sin klasse. Begge to har matematikk som grunnfag i bunn, i tillegg til at Ida har litt videreutdanning i matematikk. Hilde forteller at hun for det meste har gode erfaringer med å bruke konkreter. De bruker konkreter fra matematikkrommet på skolen, men også andre typer materialer de finner, for eksempel fra skolegården eller skolekjøkkenet. Ida forteller at de i 1.klasse arrangerte 100-dagersfest og elevene skulle ha med 100 av noe. Da dukket det opp 100 muffins, sjokolader, drops, perler, steiner, klesklyper, LEGO, en-kroner, blyanter, bøker, viskelær, kort, klinkekuler, spillebrikker og mye annet. Under 100-dagersfesten hadde de også fokus på å gå fra konkret til konkret. De forteller at det var viktig for dem å få fram at dette var ulike måter å illustrere 100 på og at alle de ulike elementene eleven hadde med skulle representere det samme. Da oppsto det samtaler om for eksempel perler og LEGO. At 100 LEGO klosser tok større plass enn 100 perler, men at de begge illustrerte mengden 100.

Ida sier videre at lek er en viktig arena for dem, og at de ønsker å dra inn dette så ofte som mulig. Elevene er bare barn, og det viktig at man ikke glemmer det, sier Ida. Hilde mener at konkretene kan fremme lek i undervisningen, og begge konkluderer med at dette kan være en faktor på hvorfor de har så gode erfaringer med konkreter. Videre sier hun at det er matematikk i alt vi gjør, både i oppgaveboka, i lyttekroken, på Chromebook og ved å spille spill. Det behøver ikke nødvendigvis være mattespill, men også stigespill, ludo og «Mexican train» er spill med utrolig mye læring i. Hilde legger til at dette er nødvendig i begynneropplæringa, da barna utvikles så forskjellig, og det er ofte store forskjeller i utviklingen, både fysisk og mentalt. Barna behøver å ta og føle på ting, bruke sansene sine for å i det hele tatt gi mening til hva vi holder på med.

Videre sier Ida at en av de viktigste vurderingene man gjør i klasserommet er å legge til rette. Hun forteller at hun som barn ikke hadde noen problemer med å løse regnestykker i hode eller i boka uten noe særlig til hjelpemiddel, og at hun lot være å benytte seg av konkreter:

“Jeg tror nok ikke at jeg hadde tatt de i bruk heller om lærerinnen hadde presentert det for meg. Men samtidig la jeg jo merke til at flere av barna rundt meg hadde både kuleramme, tellestokker og flere andre konkreter. Jeg kan ikke huske å tenke noe særlig rundt det annet enn at de behøvde det til den oppgaven de holdt på med sier Ida. Dette er nok en tankegang jeg har tatt med meg videre inn i klasserommet og vi har snakket mye om at alle har behov for forskjellige ting, og det er helt greit”.

Hun legger til at konkreter ikke bare er for de som sliter med matematikken, men at alle har behov for å arbeide med det visuelle. Ida og Hilde er enige om at elevene må få velge litt selv også, ved å få kjenne på hvilke situasjoner de har behov for konkreter og ikke.

### 4.3 Individuelle intervju på 1. trinn

Ole er 51 år og har arbeidet i begynneropplæringa i rundt 20 år. Ole forteller at han i liten grad tar i bruk konkreter i sin klasseromsundervisning. Han vokste opp med å bruke blyant, papir og linjal, og det fungerte helt supert. En trenger ikke ulike forstyrrelsesmomenter i tillegg, legger han til. Ole forteller at han synes fokuset på konkreter har tatt helt av. Lærere må bli flinkere til å vurdere når det er hensiktsmessig og ikke. Han tror at det ofte er en større hindring, enn det er et hjelpemiddel. Videre setter han spørsmål rundt hvorfor vi skal representere et fenomen med konkreter, som ikke faktisk representerer det man holder på med. Hvorfor skal man kalle det annet enn det faktisk er, sier han. Han hevder at barn i begynneropplæringen ikke har godt av å lære dobbelt. For eksempel om man har om addisjon, er det mer enn nok å lære addisjon, og barna trenger ikke bruke tid på å sortere masse ulike konkreter for å illustrere regnestykket. Han legger fram elever med matematikkvansker som et annet eksempel. Hvorfor skal løsningen for noen som allerede sliter, være å inkludere flere elementer.

Videre sier han at de hjelpemidlene man derimot bør ha fokus på er de som allerede finnes i matematikkfaget. Redskaper som historisk sett er en del av matematikkfaget. Her nevner han redskaper som blyant, viskelær, linjal og gradestokk. Ole forteller at han synes lærere etterstreber det at undervisningen hele tiden skal være gøy og interessant, og at elevene må lære at alt ikke kan være morsomt hele tiden. Ole kritiserer spill i undervisningen, og mener spill er noe man knytter opp mot fritiden og lek, som har ingen plass i matematikkundervisningen. Etter Oles egne erfaringer, går spill, uavhengig om det er matterelaterte eller ikke, ofte over i kun lek og det gir lite eller ingen læring til faget.

Per er 27 år og har arbeidet i begynneropplæringa i rundt 2 år. Han har 150 studiepoeng i matematikk og har nylig skrevet master i matematikk. For øyeblikket har han ansvar for matematikken på 1-4. Nå arbeider han på 1. trinn. Per starter intervjuet med å fortelle at han har veldig delte meninger rundt konkreter og konkretenes plass i begynneropplæringen. Han forklarer at på den ene siden er han en forkjemper for alt som kan bidra til mere elevmedvirkning og undervisning, hvor man ikke nødvendigvis sitter på stolen og følger med på tavla. Per mener at ulike konkreter er et utrolig hjelpemiddel om man sitter med kunnskapen som trengs for å benytte det på en gunstig måte. Per mener at en forutsetning for at bruken av konkreter skal fungere godt, er at elevene blir gjort kjent med konkretet som skal brukes. De må ha et forhold til det, og hvis ikke så er det ingen vits. Måter å gjøre elevene kjent med konkretet på, kan være gjennomgang i plenum, eller at elevene har erfaringer fra egen hverdag. Han legger til at det aller beste er å bruke situasjoner og konkreter som elevene lett kan koble opp mot sin egen verden. Per sammenlikner med, og beskriver konkreter som, en slags tryllestav. Men det krever at den som holder tryllestaven har magi i seg, hvis ikke er det bare en stav, sier han. Videre forteller han at det er akkurat dette som også kan være problematisk ved konkreter, at lærere ikke har nok kunnskap, eller tørr å ta det i bruk. Det skal være et hjelpemiddel, ikke et forstyrrende element eller et ekstra element for elevene å lære seg.

«Ofte når jeg skal gjøre ulike regneprosesser hjemme ser jeg for meg ulike gjenstander og bruker de som en slags utregning. Og når jeg som voksen og

lærer bruker det som hjelpemiddel ser jeg bare positivt på å bruke konkreter i min egen undervisning».

Per legger også fram viktigheten av lek og hvilken positiv påvirkning konkreter har på undervisningen. Han forteller at han selv husker på når han var barn og begynte på skolen og det eneste han ville var å leke. Det spilte ikke så stor rolle hva det var så lenge jeg fikk ta og føle på det forteller han. Han stiller spørsmålet; Hvorfor skal man ikke kunne gjøre litt av begge, både undervise og leke samtidig?

Når Per får spørsmål om hva han anser som konkreter spør han om jeg tenker på matematiske konkreter eller generelle konkreter. Om det er snakk om matematiske konkreter tenker han på alle konkreter som er lagd med et matematisk formål, hvor målet er at elevene skal lære seg et matematisk tema. Videre sier han at alt i prinsippet kan være konkreter så lenge det er noe konkret elevene kan holde i. Det er det jeg mener med generelle konkreter, sier han. Alt handler om kontekst. Om man skal illustrere en setting så kan man jo i teorien få alle steiner til å se ut som gull. Han presiserer at det han mener med det er at en stein kan jo illustrere et menneske eller et kakestykke så lenge man forklarer elevene konteksten. Konkretene er der for å illustrere matematisk hva som skjer. Per avslutter intervjuet med å si: «Konkreter er som en tryllestav i matematikkundervisningen, men den som holder den er nødt til å ha magi i seg for at den skal fungere».

Han legger til at man ikke bare sette fram konkreter og forvente at elevene tar de i bruk. Konkretene er et hjelpemiddel som lærere må legge til rette slik at elevene kan ta det i bruk. Per opplever at det er spesielt viktig i overganger, og han forteller at med overganger mener han når flere ting skal representere det samme. Det er viktig å kunne representere noe på ulike måter, men det matematiske aspektet er det samme. Eksempelvis når skoler har hundredagers-fest og illustrerer 100 på utrolig mange forskjellige måter.

## 4.4 Oppsummering av datamaterialet

Nedenfor har jeg lagd to tabeller som gir en oversikt over hva datamaterialet inneholder. Datamaterialer er satt inn i to tabeller ut ifra hvert forskningsspørsmål;

- 1) *Hva anser lærere i begynner opplæringen som konkreter i sin matematikk undervisning?*
- 2) *Hvilke vurderinger gjør lærere i begynneropplæringen rundt sin egen bruk av konkretiseringsmateriell.*

Denne informasjonen er hentet ut fra datamaterialet fra intervjuene. Jeg har puttet de mest relevante utsagnene fra datamaterialet inn i tabellen for å synliggjøre de ulike erfaringene. Dette har også gjort det lettere å drøfte de ulike utsagnene opp mot hverandre. Den videre drøftingen tar i all hovedsak utgangspunkt i de to tabellene nedenfor. Tabell nummer to er delt inn i to ulike kolonner. Den ene inneholder erfaringer som tar utgangspunkt i arbeidserfaringer fra for eksempel tidligere undervisning. Den andre inneholder personlige erfaringer som stammer fra lærernes egne skolegang.

	Matematiske konkrete		Vanlige verktøy	Spill	
<b>Informant</b>	Felles verktøy	Undervisningsverktøy	Hverdagslige objekter	Matematikkspill	Generelle spill
<b>Eva</b>	x	x	x	x	x
<b>Trine</b>	x	x	x	x	
<b>Kari</b>	x	x		x	
<b>Hilde</b>	x	x	x	x	x
<b>Ida</b>	x	x	x	x	x
<b>Ole</b>	x				
<b>Per</b>	x	x	x	x	x

#### **Arbeidserfaringer**

- Under tidligere undervisninger hvor jeg har prøvd å ta i bruk konkrete har jeg følt på manglende kompetanse til å kunne svare på elevenes spørsmål.
- Jeg ser ikke helt poenget med å ta i bruk konkrete når jeg føler at det kan forklares like bra med en tegning eller baren snakke om det.
- Hvorfor skal vi representere et fenomen med konkrete som ikke faktisk representerer det vi holder på med. Hvorfor skal vi kalle det noe annet enn det faktisk er.
- Min erfaring er at elevene tar ikke selv automatisk i bruk konkretene. De gjør det fordi vi lærere tvinger dem til å gjøre det.
- Bruken av konkrete har tatt litt av. Vi lærere må bli flinkere til å vurdere når det er hensiktsmessig og ikke. I hvilke oppgaver er det et hjelpemiddel og i hvilke er det en hindring.

#### **Personlige erfaringer**

- Spill er noe man knytter opp mot fritid og lek, det har ingen plass i matematikkundervisningen.
- Under min egen skolegang ble konkretene et forstyrrelsesmoment og jeg brukte lang tid på å lære meg å bruke konkretene istedenfor å fokusere på regnestrategiene.
- Jeg vokste opp med å bruke blyant, papir og linjal og det fungerte helt supert. En trenger ikke ulike forstyrrelsesmomenter i tillegg.
- Selv om jeg som barn var avhengig av å se regnestykkene fysisk foran meg registrerte jeg jo at andre ikke trengte det. Slik er det i klasserommet mitt også, elevene behøver forskjellige hjelpemiddel.

- Ved å bruke konkreter oppnår jeg et mye større engasjement hos elevene mine. De blir ivrige, og det er lettere å inkludere elevene i undervisningen når vi sammen kan ta på det vi jobber med.
- Vi har bare positive opplevelser de gangene vi har brukt konkreter. For eksempelvis når klassen hadde hundredager-fest hadde vi samlet hundre antall av ulike konkreter for eksempel LEGO, blyanter og penger.
- Jeg merker at konkreter fungerer best når elevene har kjennskap til konkretet som brukes. De må ha et forhold til det, om ikke er det ingen vits.
- Vi ble introdusert til Fosnot på en fagdag og har gjennomført undervisningsopplegget hentet fra «Køyesenger». Vi kunne ikke vært mere fornøyd med gjennomføringen og resultatet.
- I begynneropplæringen er det viktig at vi inkluderer lek i skoledagen og ved å bruke konkreter føles det nesten ut som vi leker vær mattetime.
- Personlig er jeg en forkjemper for alt som bidrar til mere elevmedvirkning og undervisning hvor man ikke nødvendigvis sitter på stolen og følger med på tavla.
- Konkreter er som en tryllestav i matematikkundervisningen, men den som holder den er nødt til å ha magi i seg for at den skal fungere.
- Jeg opplever at det er spesielt viktig i overganger. Det er viktig å kunne representere noe på ulike måter, selv om det matematiske aspektet er det samme.
- Jeg gikk på Montessori skole da jeg var barn og har tatt med meg mange av de verdiene og erfaringene inn i mitt klasserom.
- Ofte når jeg skal gjøre ulike regneprosesser hjemme ser jeg for meg ulike gjenstander og bruker de som en slags utregning. Og når jeg som voksen og lærer bruker det som hjelpemiddel ser jeg bare positivt på å bruke konkreter i min egen undervisning.
- For min egen del var det supert å benytte konkreter for å kunne gi oppgavene en kontekst. Når jeg fikk for eksempel  $4 \times 4$  så latet jeg som om jeg hadde 4 poser med 4 drops i vær pose og vips så jeg for meg 16 drops.



## 5. Diskusjon/Drøfting

I denne delen av oppgaven skal datamaterialet som er samlet inn gjennom intervjuene og som ble presentert i analysedelen diskuteres og ses opp mot oppgavens teorigrunnlag. Funnene blir diskutert for å finne svar på oppgavens to forskningsspørsmål:

- 5) *Hva anser lærere i begynneropplæringen som konkrete i sin matematikkundervisning?*
- 6) *Hvilke vurderinger gjør lærere i begynneropplæringen rundt sin egen bruk av konkretiseringsmateriell?*

Selv om forskningsspørsmålene henger tett sammen, vil de bli drøftet hver for seg. Det første forskningsspørsmålet som skal drøftes opp mot analysen er hva lærere i begynneropplæringen anser som konkretiseringsmateriell ut ifra Szendrei (1996) definisjon på konkreter.

### 5.1 Hva anser lærere som konkretiseringsmateriell?

I denne delen av oppgaven har jeg samlet data som går ut på å finne ut hva ulike lærere i begynneropplæringen anser som konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Som nevnt i oppgavens teoridel er konkretiseringsmateriell i denne oppgaven tatt utgangspunkt i Szendrei (1996) teori om materiale i matematikken; vanlige verktøy, undervisningsmateriell og spill.

#### 5.1.1 Vanlige & matematiske verktøy

Studien viser at alle informantene mener at felles verktøy slik som papir, linjal, blyant, viskelær og kompass regnes som konkretiseringsmateriell i begynneropplæringen. Det er forskjeller i hvor stor grad de legger vekt på vanlige verktøy i undervisningen. Ole legger stor vekt på vanlige verktøy, og fokuserer på de aller mest nødvendige redskapene. Trine snakker også om vanlige redskaper og nevner linjal, blyant og viskelær. Resten av informantene nevner felles verktøy når de ramser opp hvilke materialer de har tatt i bruk, men legger ikke noe særlig vekt på det. Av intervjuobjektene nevner alle bortsett fra Ole undervisningsmateriell som konkreter, og de kommer med en hel rekke eksempler, blant annet: kvister, centicubes, tallinje, brøkbrikker, tellesnor, perler, klesklyper, penger, bøker og kuleramme. Dette er konkreter som er lagd med utgangspunkt i matematisk formål (Szendrei, 1996).

På samme måte som Szendrei (1996) skiller mellom ulike type materialer deler Per konkreter opp i matematiske og generelle. Han mener matematiske konkreter er lagd ut ifra et matematisk formål, hvor målet er at eleven skal lære seg et matematisk tema. På den andre siden nevner han generelle konkreter som kan sammenliknes med det Szendrei (1996) kaller vanlige verktøy. Dette er objekter man har tilgjengelig i hverdagen, men som også kan benyttes i skolen. Både Per og Eva beskriver konkreter som alt man kan ta og føle på. De setter ingen begrensninger på hva et konkret kan være så lenge man fysisk kan ta på det. Dette samsvarer med det Ball (1992) beskriver, hvor konkreter er materialer som man fysisk kan ta på. Konkreter er til slik at elevene skal kunne forholde seg til noe konkret (Clements & McMillen, 1996). Kari begrenser konkreter til det kun finner på matematikkrommet.

### 5.1.2 Spill

Szendrei (1996) har tidligere nevnt at spill i undervisningen er et tema som splitter læreres meninger. Denne splittelsen kan vi også se tendenser til i dette datamaterialet. Ole deler den samme bekymringen Szendrei (1996) skriver om i sin artikkel, som omhandler det negative bildet spill kan gi når det kommer til matematikk som disiplin. Gjennom egne erfaringer har han erfart at spill ofte går over i kun lek, og at dette fører til lite eller ingen læring. Dette skiller seg fra resten av forskningen til Szendrei (1996), som hevder at spill er avgjørende for matematisk utvikling. Eva nevner terninger og brettspill som eksempler hvor hennes elever møter konkrete. Sammenliknet med de andre informantene har Hilde og Ida et stort fokus på spill i sin undervisning. De mener at konkrete er med på å bevare leken i undervisningen og at dette skjer gjennom blant annet spill. Spill og lek er positive aktiviteter og bidrar til utvikling av verbal kommunikasjon, lære regler og utvikle tenkemåter og strategier (Szendrei, 1996). Det som er verdt å merke seg at de tar i bruk spill som ofte brukes i mattesammenheng slik som stige spill og ludo, men også spill som «mexican train» som inneholder mye læring, men som ikke nødvendigvis blir sett på som et «mattespill». Selv om spill er en aktivitet som kan legge til rette for læring, er det også her lærerens jobb å plukke ut spill som kan gi merverdi. På lik linje med andre konkrete er det også her en prosess som må planlegges av lærer. Det Hilde og Ida erfarer støttes også av læreplanen hvor lek og spill stimulerer til lærelyst gjennom å legge vekt på bevegelse, undre seg og sansebruk på (Utdanningsdirektoratet, 2020).

### 5.1.3 Ingen begrensninger

Matematikkfaget et komplekst, og elever oppfatter og ser på matematikken ulikt. Det er både pedagogisk og teoretisk utfordrende å undervise i faget. Hva en representasjon står for avgjøres av ytre faktorer; individets konkrete erfaringer, individets tankesett eller hvordan personen ser på kunnskapsobjektet. På samme måte som Duval (2006) snakker Eva om representasjoner som noe som står for noe annet:

«For meg er konkrete det samme som objekter som kan illustrere noe, og alle objektene vi har rundt oss kan jo i utgangspunktet illustrere noe i større eller mindre grad. Alt handler jo egentlig om hvilken situasjon objektet settes inn i».

Dette utsagnet underbygges av Duvals (2006) teori som mener at svaret på hva representasjonen står for avgjøres av hva en vurderer representasjonen opp mot. Eva vil ikke sette noen begrensninger for hva et konkret kan være. En mulig forklaring kan være at elever oppfatter ting på andre måter. Representasjonene vurderes opp mot elevenes erfaringer, tankesett eller selve kunnskapen om objektet. Til forskjell fra andre fag kan man ikke i matematikken se fenomenene direkte, de kan kun illustreres ved hjelp av semiotiske representasjoner og tegn. Per deler den oppfatningen som Eva, hvor alt i prinsippet kan være konkrete, og at alt handler om konteksten rundt. Han hevder at konkrete kan illustrere alt så lenge man setter seg inn i konteksten og forklarer godt slik at elevene forstår settingen. At konkretene ikke må forveksles med det matematiske konseptet som det representerer (Duval, 2006). Dette er et viktig poeng som jeg kommer til å drøfte nærmere nedenfor under læreres ulike erfaringer.

## 5.2 Læreres ulike erfaringer

Sammenliknet med studien til Ball (1992) er det også i denne studien forskjeller i læreres erfaringer, meninger og opplevelser rundt konkretiseringsmateriell. I likhet med klasseromssituasjonen Ball (1992) drøftet med sine kollegier, viser også denne studien at lærere har ulike meninger når det kommer til konkreter. På den ene siden er det Hilde, Ida og Eva som nesten utelukkende har gode erfaringer når det kommer til bruken av konkreter i begynneropplæringen. På den andre siden finner vi Ole og Kari som har dårlige erfaringer, og Per og Trine som forholdsvis ligger litt imellom når det kommer til erfaringer.

### 5.2.1 Forstyrrelsesmoment

Funnene som ble gjort i forskningen til Clements & McMillen (1996) stemmer overens med det Ole hevder er hovedproblemet med konkretiseringsmateriell. Elever tar i bruk konkretiseringsmateriell på en tungvint eller feil måte. Ole beskriver konkreter som et forstyrrelsesmoment i undervisningen. Dette stemmer også overens med beskrivelsen til lærer Tamas Varga om «støy» i forskningen til Szendrei (1996). Konkreter kan i enkelte situasjoner tilføye «støy» da det underliggende matematiske konseptet blir overskygget av konkretene. Slik som Ole erfarer konkreter som et forstyrrelsesmoment, hevder Szendrei (1996) at disse forstyrrelsesmomentene eller «støyen» etter hvert vil bidra til en bredere forståelse av det matematiske konseptet. En skal gradvis utsette elevene for mere «støy» i form av konkreter, for å få fokus på det matematiske konseptet i motsetning til kun å finne svar på regnestykket.

Ole opplever at det ofte er elever som sliter med matematikk som får tildelt konkreter. Han reagerer på måten dette gjøres på. Erfaringsmessig hevder han at elevene som allerede sliter ikke har behov for flere elementer å forholde seg til. Denne oppfatningen støttes av Boaler et. al (2016) sin misoppfatning om at visuell matematikk er for elever på et lavere nivå. Tidligere har elever blitt stemplet som svakere på grunn av at de prefererer visuell tenkning. Videre formidler han hvorfor vi skal representere et fenomen med konkreter som ikke faktisk representerer det man holder på med. Hvorfor skal man kalle det noe annet enn hva det faktisk er, sier han. Han hevder at barn i begynneropplæringen ikke har godt av å lære dobbelt. Dette funnet samsvarer med problematikken den ungarske forskeren Tamas Varga (Szendrei, 1996, s. 424) drøfter med tanke på memorering. Konkretene skal fungere som et hjelpemiddel, og elevene skal ikke være nødt til å memorere farger og knytte fargene opp mot ulike verdier. Selv om konkreter kan gi en unik assosiasjon mellom konkret og tall må de ikke forveksles med hverandre. Dette stemmer også overens med Duvals (2006) krav for semiotiske representasjoner hvor det matematiske objektet aldri må forveksles med den semiotiske representasjonen som brukes. Det Ole erfarer her er et avgjørende problem i forhold til elevens matematiske forståelse. I lys av dette vil jeg her se på en annen erfaring som kommer fra Hilde og Ida. Når Hilde og Ida deler erfaringer fra 100-dagersfest forteller de at de hadde fokus på overgangen fra konkret til konkret. Omdanning av representasjoner er kritisk for at elevens matematikkforståelse og læring. Det å se på og snakke om ulike konkreter som representerer det samme, er viktig når det kommer til overgangene mellom representasjonene (Duval, 2006). Gjennom å illustrere mengden 100 på ulike måter slik de har gjort får elevene i større grad mulighet til å se på verdien av tallet 100 istedenfor å bare ha fokus på konkretene som brukes (Szendrei, 1996). I lys av Montessori-skolens undervisningspraksis er dette med på å forbedre elevenes forståelse mellom antall objekter og symbolet som begge indikerer det samme.

### 5.2.2 For stort fokus

Ole opplever at fokuset rundt konkretiseringsmateriell i undervisningen er blitt for omfattende og stort. Forekomsten av konkreter har økt betraktelig de siste 20 årene. Sammenliknet med tidligere studier bekrefter resultatet at Ole er enig med Clemments (1999) angående den overdrevne bruken av konkrete manipulasjoner i matematikkfaget. Han opplever at lærere i liten grad er kritiske til bruken av konkreter.

Det er likheter mellom Oles erfaringer og det Szendrei (1996) hevder er feil bruk av konkreter. Konkreter blir ikke alltid brukt på riktig måte, og det har vært og det er fremdeles diskusjoner rundt effektiviteten av det. En nærliggende forklaring på dette kan være læreres manglende kompetanse. Rundt halvparten av informantene forteller at de ønsker mere kompetanse innen bruken av konkretiseringsmateriell. Selv om enkelte av informantene har gjennomgått fagdager hvor konkretiseringsmateriell har vært på agendaen rapporteres det at de ønsker de enda mer. Et av de sentrale resultatene i denne studien er at lærere i begynneropplæringen opplever å ha for lite kunnskap, noe som resulterer i dårlige erfaringer i klasseromssituasjoner.

### 5.2.3 Mangel på kompetanse

Tidligere har det blitt hevdet at enkelte lærere prøver å reformere undervisningen gjennom bruken av konkretiseringsmateriell, uten å reflektere over bruken og hvordan det kan endre matematikkundervisningen (Ball, 1990). Kari og Trine derimot, reflekterer over sin egen kompetanse og konkluderer ut ifra tidligere erfaringer at de behøver mere kunnskap for å kunne gi elevene den beste opplæringen ved bruk av konkreter. Observasjonen underbygges av flere faktorer. Kari kan ofte forklare fenomenet like bra ved hjelp av en tegning eller kun ved bruk av muntlig kommunikasjon, og hun er fra barndommen av skeptisk til konkreter da konkretene ble et forstyrrelsesmoment, mer enn et hjelpemiddel. Det er i tillegg læreren som ofte må reflektere på elevenes vegne for å stadig utvikle en mer abstrakt forståelse (Moyer, 2001). Det kan bli utfordrende om man ikke har kompetansen innenfor området. Trine har erfart at det er vanskelig å avgjøre når elevene har behov for konkreter og i hvilke tilfelle konkretiseringsmaterialet skal stå i hovedfokus. At lærere reflekterer over hvorvidt konkretiseringsmateriell er nødvendig eller ikke samsvarer godt med studien til Szendrei (1996).

På en annen side har Kari opplevd mestring og opparbeidet gode erfaringer ved bruk av Catherine Fosnot sitt undervisningsopplegg, Køyesenger (Fosnot & Andersen, 2017). Det er flere grunner til dette, blant annet oppleggets konkrete framgangsmåte. Ved hjelp av spesifikke forklaringer og eksempler på spørsmål fikk Kari noe konkret å arbeide ut ifra, noe å støtte seg til. Kari sine erfaringer gjenspeiler Catherine Fosnot mål med undervisningsmaterialet, å forvandle klasserommet til et sted hvor elevene er interessert og engasjert ved å tre inn i en realistisk kontekst og ved å ta i bruk representasjoner (Valbekmo, 2019). Det er verdt å merke seg at selv om Kari og Eva individuelt har merkbart ulike erfaringer, er de sammen enige om at begge sitter igjen med gode erfaringene etter gjennomføringen av Catherine Fosnot sitt undervisningsopplegg Køyesenger (Fosnot & Andersen, 2017).

En mulig forklaring på dette kan være konkreters kompleksitet. Konkreter kan være lærerens venn og lærerens fiende. Szendrei (1996) drøfting om fordeler og ulemper rundt *cuisenaire-stenger* viser hvor nyttig og skadelig et konkretiseringsmateriell kan

være. Dette gjør det vanskelig for lærere å evaluere sin egen bruk, og det kan være store forskjeller fra en lærer til en annen. Dette kan føre til at lærere i begynneropplæringen sitter igjen med en dårlig følelse etter å ha diskutert med andre kollegaer. Ball (1992, s.16) skriver om et liknende tilfelle hvor lærere er uenige i forhold til bruken av konkreter. På samme måte er informantene i denne studien uenig i hvor stor plass konkretiseringsmateriell skal ha i undervisningen. Eva har nesten utelukkende gode erfaringer fra bruken av konkreter i sin undervisning. Kari, derimot, forteller om dårlige erfaringer, mens Ole skiller seg ut ved å bruke konkreter i veldig liten grad. Poenget med dette er å få fram hvor ulike erfaringer lærere har. Disse uenighetene påvirker også lærerne erfaringer i den grad at det oppstår usikkerhet. Usikkerhet rundt egne kunnskaper og ferdigheter. I enkelte tilfeller vil konkretene fungere som en fordel, og andre ganger ikke. Selv om et undervisningsopplegg fungerer godt for en lærer, vil det ikke nødvendigvis gjøre det for en annen. Dette handler om at lærerne har forskjellig kunnskaper, egenskaper, og erfaringer som i stor grad påvirker undervisningen.

#### 5.2.4 Ikke magisk

Per utsagn om at «konkreter er som en tryllestav i matematikkundervisningen, men den som holder er nødt til å ha magi i seg for at den skal fungere» støttes av både Ball (1992) og Szendrei (1996) framstilling om at konkreter i seg selv ikke er magiske. Materialet er ikke mirakelmedisin og heller ikke magisk. Konkretiseringsmateriell kan derimot fungere som et verktøy som kan bidra til å gi mening til kontekster, men ideene ligger ikke i selve materialet. Det er ikke materialet som gir resultatene. Clements & McMillen (1986) legger fram i sin forskning at elever som bruker manipulasjonsmidler i matematikktimene overgår de som ikke bruker det. Derimot er det måten læreren tar i bruk konkretiseringsmateriell som et hjelpemiddel for elevene.

Dette stemmer også med hva Trine drøfter angående å sette fram konkreter og forvente at elevene automatisk skal ta det i bruk. Det er ikke gitt at elevene tar i bruk konkretene selv om de har de tilgjengelig. Denne observasjonen underbygges av Szendrei (1996) uttalelser om at undervisningsmaterialet i seg selv ikke oppnår læring i matematikk, men det er matematikken som gir materialet verdi. Og matematikken styres av læreren. Dermed er det læreren som er nødt til å legge til rette slik at elevene tar i bruk konkretene. På samme måte legger Trine fram en usikkerhet i forhold til når det er relevant å bruke konkretene. Det oppstår en usikkerhet da hun ikke vet hva elevene har behov for. Bakgrunnen for disse erfaringene er ifølge Trine mangel på kunnskap.

Erfaringene til både Per og Kari tilsier at elevene ikke automatisk tar i bruk konkreter selv om de har de tilgjengelig. Forklaring som Kari selv legger fram, er hennes mangel på matematikk-kompetanse. Lærere må reflektere på elevenes vegne for å bidra til å utvikle matematiske ideer, og hjelpe de i en stadig utviklende forståelse (Moyer, 2001). Dersom læreren ikke sitter med den nødvendige kunnskapen som trengs vil dette prege undervisningen. Der hvor tidligere forskning Moyer (2001), Ball (1992) og Szendrei (1996) har vist bekymring rundt manglende kompetanse når det kommer til bruken av konkretiseringsmateriell i undervisningen, peker datamaterialet i samme retning. Kari sin erfaring kan oppstå på grunn av manglende kompetanse til å transformere ideer til representasjoner. For å kunne lære bort er man avhengig av å ha en viss kunnskap selv, og når denne kunnskapen ikke er til stede, kan man havne i en ubehagelig posisjon, slik som Kari beskriver.

Dataen til Ball (1990) beskriver at enkelte lærere prøver å reformere undervisningen gjennom bruken av konkretiseringsmateriell, uten å reflektere over bruken og hvordan det kan endre matematikkundervisningen. Kari og Trine, derimot, reflekterer over sin egen kompetanse og konkluderer ut ifra tidligere erfaringer at de behøver mere kunnskap for å kunne gi elevene den beste opplæringen ved bruk av konkreter. Observasjonen underbygges av flere faktorer. Kari kan ofte forklare fenomenet like bra ved hjelp av en tegning eller kun ved bruk av muntlig kommunikasjon, og hun er fra barndommen av skeptisk til konkreter da konkretene ble et forstyrrelsesmoment istedenfor et hjelpemiddel. Trine har erfart at det er vanskelig å avgjøre når elevene har behov for konkreter og i hvilke tilfelle konkretiseringsmaterialet skal stå i hovedfokus. At lærere reflekterer over hvorvidt konkretiseringsmateriell er nødvendig eller ikke, samsvarer godt med studien til Szendrei (1996).

### 5.2.5 Sanseintrykk

Lærere tar med seg erfaringer fra egen skolegang inn i sin matematikkundervisning. Eva opplever at hennes erfaringer fra egen skolegang preger hennes undervisningspraksis i stor grad. Et stort fokus på lek er viktig, spesielt i begynneropplæringen og overgangen fra barnehage til skolen. Hun har erfart at elevene har stort utbytte av å ta og føle på. Hun beskriver et klasserom hvor konkretene er utgangspunkt for undervisningen. Eva begrunner også på samme måte som Hilde at det er nødvendig med sensomotorisk aktivitet da elevene enda er så små. Hilde beskriver nødvendigheten av å ta og føle på i begynneropplæringen på grunn av elevenes ulike fysiske og mentale utvikling. Å ta og føle på konkretene er med på å gi mening til det man holder på med. Dette stemmer overens med det Ball (1992) skriver om en underliggende forestilling om at forståelse kommer gjennom fingertuppene. Dette støttes også av læreplanen hvor elevmedvirkning og stimulering til lærelyst oppstår ved å legge vekt på lek, bevegelse, undre seg og sansebruk (Utdanningsdirektoratet, 2020)

Eva opplever at undervisning som inkluderer konkreter øker elevenes engasjement gjennom sanseintrykk. Ved å ta i bruk konkreter blir elevene automatisk mere inkludert gjennom å ta og føle på ulike materialer. Gjennom den gode erfaringer beskriver Eva fysiske objekter som midtpunktet i sin undervisning. Denne erfaringen støttes av Szendrei (1996) beskrivelse av Montessorimetoden hvor objekter har en sentral rolle og hvor læringsprosessen starter med observasjoner og sanseintrykk. Synsintrykk ved å ta og føle på ulike konkreter er en faktor for å støtte sammenhengen mellom objekter og symboler som illustrerer det samme. Dette er spesielt viktig i begynneropplæringen hvor eleven skal stå i fokus (Palm & Michaelsen, 2018). Det er grunn til å tro at Eva har tatt med seg gode erfaringer fra egen skolegang inn i egen undervisningspraksis. Disse erfaringene støttes også av Goodchild et al (2013) og (Utdanningsdirektoratet, 2020) som beskriver utforskende matematikk på samme måte som Eva snakker om konkretiseringsmateriell i undervisningen. At gjennom den utforskende matematikk blir elevene engasjert noe som igjen fører til matematisk tenking hvor elevene utvikler en spørrende og nysgjerrig holdning. Målet med utforskende matematikk er at deltagerne skal ha en spørrende holdning for å utforske hva som er mulig, for å undre seg og stille spørsmål i samarbeid med andre og det er nettopp dette Eva oppnår med sin bruk av konkretiseringsmateriell i undervisningen.

### 5.2.6 Erfaringer fra egen skolegang

Dataen viser at lærere tar med seg erfaringer fra egen skolegang inn i sine klasserom. Trine forteller et eksempel fra egen skolegang hvor elever med mattevansker var de eneste som hadde konkrete tilgjengelig og som fikk muligheten til å bruke de i timen. Hun sier at resten av klassen ikke fikk tilbud fordi de klarte seg greit uten. Dette stemmer med en tidligere misoppfatning hvor visuell matematikk var for elever på et lavere nivå, og at matematiske symboler var for de profesjonelle. Tidligere studier har vist at elever som blir presentert for visuelle tilnærminger får en dypere forståelse uansett hvilket nivå eleven befinner seg på (Boaler et al., 2016). Trine opplevde å ikke få muligheten til å ta i bruk konkrete fordi hun ikke ga tydelig uttrykk for det. Som et resultat av disse erfaringene har hun i sitt klasserom stort fokus på elevens læring, og at alle elever forskjellig og har behov for ulike hjelpemidler uavhengig av nivå.

Eva tar også med seg erfaringer fra egen skolegang inn i sin undervisningspraksis. Hennes skolegang på Montessori skolen var preget av mye bruk av ulike materialer i undervisningen. Dette kommer av at Montessori skolen hevder at alle læringsprosesser starter med observasjoner og sanseinntrykk (Szendrei, 1996). Konkretene som tas i bruk er designet for at elever skal oppnå sensorisk og motorisk utvikling. Det er tydelig at Eva tar med seg deler av denne undervisningspraksisen i sitt klasserom. Dette kan vi se gjennom hennes fokus på representasjoner og hvordan hun tar det i bruk. Det er en kontinuerlig bruk av konkrete og det visuelle setter ingen grense for undervisningen, noe man kan kjenne igjen fra Montessori sin praksis.

Et annet eksempel er erfaringen Kari tar med fra egen skolegang. Denne erfaringen er ikke like god som Trine og Eva sin. Kari begrunner sin skepsis ut ifra egen skolegang hvor hun brukte så lang tid på å forstå konkrete et det gikk utover den matematiske forståelsen. Tidligere studier har også vist at konkrete i enkelte tilfeller kan bli et ekstra innholdselement istedenfor et verktøy for å resonnerer (Szendrei, 1996). Dette er et eksempel på hvordan konkretiseringsmateriell også kan være skadelig for den matematiske utviklingen.

Disse eksemplene viser hvor stor betydning egne erfaringer påvirker læreres undervisningspraksis. Enkelte erfaringer bidrar positivt i lærernes bruk av konkrete, mens andre gjør det motsatte. Disse funnene viser at tidligere erfaringer påvirker lærernes egne bruk av konkrete i deres undervisningspraksis, både på en positiv og på en negativ måte.

## 6. Avslutning og videre forskning

Ovenfor har jeg drøftet og diskutert funnene opp mot gjeldene teori. I denne delen av oppgaven skal jeg oppsummere studien og se på de sentrale funnene som er gjort i min undersøkelse for å besvare problemstillingen; «*Hvilke erfaringer og opplevelser har lærere i begynneropplæringen rundt bruken av konkrete?*» gjennom de to forskningsspørsmålene;

- 1) *Hva anser lærere i begynneropplæringen som konkrete i sin matematikkundervisning?*
- 2) *Hvilke vurderinger gjør lærere i begynneropplæringen rundt sin egen bruk av konkretiseringsmateriell?*

Til slutt skal jeg kort legge fram forslag til videre forskning innenfor tema.

Med utgangspunkt i Szendrei (1996) sin kategorisering av materialer i matematikk viser funnene i denne undersøkelsen at alle lærere anser konkretiseringsmateriell som et felles verktøy. Alle bortsett fra en informant ser på matematikkspill som konkretiseringsmateriell, og litt over halvparten er enig i at generelle spill også kan gå under konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Nesten alle informantene anser undervisningsmateriell som konkrete i sin undervisning. Når det kommer til bruken av hverdagslige objekter, nevner fem av informantene dette under sine intervju.

Studien bekrefter at lærere i stor grad har ulike erfaringer som påvirker deres bruk av konkrete i begynneropplæringen. Disse erfaringene kommer fra både egen undervisning og egen skolegang. Studien avkrefter at konkrete i stor grad assosieres med positive erfaringer. I motsetning til Ball (1992) som beskriver at lærere nesten utelukkende snakker positivt om konkrete ser man i denne studien at lærere i stor grad reflekterer over både positive og negative sidene ved konkretiseringsmateriell. Lærere i begynneropplæringen reflekterer rundt sin egen bruk, og forteller både gode og dårlige erfaringer. Litt over halvparten av intervjuobjektene deler en eller flere ganger i løpet av intervjuet en negativ eller dårlig erfaring.

Et av de sentrale funnene i studien viser at lærere erfarer at de har for lite kompetanse rundt konkretiseringsmateriell, og at de ønsker mere kompetanse for å kunne stå stødigere i undervisningssituasjoner. De som har fått faglig innputt gjennom temadager viser til gode erfaringer rundt undervisningsopplegget til Catherine Fosnot (Andersen et al., 2022). Mangelen på kunnskap resulterer i at lærere ikke tar i bruk konkretiseringsmateriell like mye som de skulle ønske, fordi de ikke føler seg godt nok rustet. Dårlige erfaringer fra tidligere undervisning har ført til at enkelte av lærerne ikke tar i bruk konkretiseringsmateriell i like stor grad. Jeg kan med utgangspunkt i dette konkludere med at dårlige erfaringer rundt bruken av konkrete fra tidligere undervisningssituasjoner i stor grad påvirker læreres nåværende bruk.

Lærere i begynneropplæringen erfarer at konkretiseringsmateriell i enkelte tilfeller oppleves som et forstyrrelsesmoment. Dette med bakgrunn i at det blir brukt feil eller på en tungvint måte. Enkelte lærere delte også erfaringer som samsvarer med misoppfatningen om at konkrete kun er for elever som sliter med matematikk. Disse erfaringene kom fra lærernes egne skolegang hvor de enten ikke fikk tilbud om konkrete, eller brukte for mye tid på å lære seg konkretene istedenfor det matematiske konseptet.



Læreren Per har erfart at konkrete er ikke magiske. Dette er et annet sentralt funn i denne studien. «Konkreter er som en tryllestav i matematikkundervisningen, men den som holder den er nødt til å ha magi i seg for at den skal fungere». Erfaringene tilsier at læreren spiller den viktigste rollen når det kommer til bruken av konkretiseringsmateriell. Dette har lærerne erfart gjennom at de ikke bare kan sette fram konkrete og forvente at elevene tar de i bruk. Som tidligere nevnt i undersøkelsen kommer også lærernes kompetanse inn i bildet. Lærerne opplever å ha for lite kunnskaper rundt konkretiseringsmateriell, noe som igjen fører til at de heller velger å forklare med ord eller tegninger.

Erfaringsmessig opplever lærere i begynneropplæringen at konkrete bidrar til at elevene får arbeidet med sansene. Ved å ta i bruk konkrete gir de elevene mulighet til å føle og ta på, noe som resulterer i et større engasjement hos elevene. Lærerne fastslår også at dette er spesielt viktig i begynneropplæringen da elevene fortsatt er unge.

Alt i alt viser denne studien at lærere i begynneropplæringen tar med seg ulike erfaringer fra både arbeidsliv og egen skolegang inn i deres undervisningspraksis, og arbeid med konkretiseringsmateriell. Lærerne har også ulikt syn på hva som anses som konkrete i undervisningen, og det er også forskjeller i måten konkretene brukes på. Ut ifra lærernes erfaringer ser man at materialer som vanlige verktøy, matematiske verktøy og spill blir brukt som konkrete i undervisningen, men at de brukes i ulik grad og på forskjellige måter. Denne studien har gitt innsikt i de ulike erfaringene lærere i begynneropplæringen har. Alle lærere er forskjellige. De har ulik bakgrunn og ulike erfaringer som hver dag er med på å prege deres undervisningspraksis, og deres bruk av konkretiseringsmateriell. Studien har gitt meg innblikk i ulike læreres erfaringer, både på godt og vondt. I og med at forskningen hadde en kvalitativ tilnærming fikk jeg muligheten til å sette meg inn i deres erfaringer rundt konteksten: konkrete i begynneropplæringen. Gjennom både gruppeintervju og enkeltintervju har jeg fått samlet inn deres erfaringer og kunnskap som igjen gir med ny forståelse for yrket jeg snart skal inn i.

## 6.1 Videre forskning

I teoridelen under «materialer i klasserommet» hevder Szendrei (1996) at vi i utgangspunktet har to primære materialer i matematikken; virkelige verktøy i klasserommet og verktøy som er spesielt konstruert for skoleformål. Hun legger til spill som en et tredje materiale selv om spill ofte kan inneholde tråder fra virkeligheten og kunstig materialer. I denne studien har jeg forsket på læreres erfaringer rundt konkrete generelt, men jeg tror det hadde vært interessant å se på hvordan lærere tar i bruk spill i undervisningen, og på hvilken måte spill kan bidra til læring i matematikkfaget. Det kunne også vært interessant å se på hvor ofte lærere tar i bruk spill for å fremme læring, eller hvilket læringsutbytte elevene får.

Denne forskningen kunne blitt gjort i begynneropplæringen hvor lek er en viktig faktor. et hadde også vært interessant å se hvordan lærere på høyere trinn ser på bruken av spill i undervisningssammenheng. Slik som samfunnet er i dag, er spill en stor del av mange elevers hverdagsliv. Ved å studere dette kunne man fått kunnskap om hvordan spill kan være et arbeidsverktøy i matematikkfaget. Selv om det allerede finnes noe forskning på temaet vil det være nyttig med mere kunnskap, da samfunnet hele tiden er i endring, og spill er et element delaktig i denne endringen.


## Litteraturliste:

- Ball, D. L. (1992). Magical hopes: Manipulatives and the reform of math education. *American Educator: the professional journal of the American Federation of Teachers*, 16(2).
- Bartolini, M. G., & Martignone, F. (2014). Manipulatives in Mathematics Education. In *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 365–372). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8\\_93](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_93)
- Bartolini, M. G., & Martignone, F. (2020). Manipulatives in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education*, 487-494.
- Basargekar, & Lillard, A. S. (2021). Math achievement outcomes associated with Montessori education. *Early Child Development and Care*, 191(7-8), 1207–1218. <https://doi.org/10.1080/03004430.2020.1860955>
- Boaler, J., Chen, L., Williams, C., & Cordero, M. (2016). Seeing as understanding: The importance of visual mathematics for our brain and learning. *Journal of Applied & Computational Mathematics*, 5(5), 1-6.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Clark, T., Foster, L., Sloan, L., & Bryman, A. (2021). *Bryman's social research methods* (Sixth edition.). Oxford University Press.
- Clements, D. H. (1999). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary issues in early childhood*, 1(1), 45-60.
- Clements, D. H., & McMillen, S. (1996). RETHINKING "CONCRETE" MANIPULATIVES. *Teaching Children Mathematics*, 2(5), 270–279
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 61(1-2), 103-131.
- Fosnot, C. T., & Andersen, K. (2017). *Køyesenger: tidlig tallforståelse* (p. 76). Caspar forl.
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. Teachers College Press.
- Goodchild, S., Fuglestad, A. B., & Jaworski, B. (2013). Critical alignment in inquiry-based practice in developing mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 84, 393-412.
- Hoff-Jenssen, R., Bjerke, M. O., & Afdal, H. W. (2020). Begynneropplæring–et kjent, men uklart begrep: En analyse av læreres perspektiver. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 6.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk: For elever med matematikkvansker og andre elever*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag
- Huan, C., CHEW, C. M., & Suseelan, M. (2022). Mathematics Learning from Concrete to Abstract (1968-2021): A Bibliometric Analysis. *Participatory Educational Research*, 9(4), 445-468.
- Kvernmo, G. (2005). Intervju som metode–barn/unge som informanter. *Denne boken er en revisjon av førsteutgaven fra 2005. Revisjonen omfatter korrektur og implementering av ny referanse stil, APA Style. I tillegg er et utvalg av artiklene faglig revidert. Følgende artikler er revidert «Eksperimentell design, med spesiell vekt på ulike typer av N= 1 design» av Erik Arntzen, «Vitenskapelig tenkemåte», 8.*

- Lillard, A. S., & Else-Quest, N. (2006). The Early Years: Evaluating Montessori. *Science*, 313, 1893-1894.
- Lotherington, A. T. (1990). Intervju som metode: Vol. SN 1990-146 (p. 25). FORUT.
- Montessori Norge. (2023). *Maria Montessoris pedagogiske idé*. Montessoripedagogikken. <https://montessorinorge.no/om-montessori/montessoripedagogikk/>
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in mathematics*, 47(2), 175-197.
- New perspectives on learning. (2023). *Taking the Standards of Practice Seriously*. <https://newperspectivesonlearning.com/>
- Rienecker, L., & Jørgensen, P. S. (2013). Den gode oppgaven: håndbok i oppgaveskriving på universitet og høyskole.
- Riessman, C. K. (2008). *Narrative methods for the human sciences*. Sage.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Solem, I. H., Alseth, B., & Nordberg, G. (2018). Tall og tanke 1: Matematikkundervisning på 1. til 4. trinn (2. utg.).
- Sowell, E. J. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505. <https://doi.org/10.2307/749423>
- Stedøy, I. M. (2018). Utforskende matematikkundervisning.
- Szendrei, J. (1996). Concrete materials in the classroom. I A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, C. Laborde (Red.), *International handbook of mathematics education - part two*. (s. 411-434). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Thompson, P. W. (1992). Notations, conventions, and constraints: Contributions to effective uses of concrete materials in elementary mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 23(2), 123-147.
- Terry, G., Hayfield, N., Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The SAGE handbook of qualitative research in psychology*, 2, 17-37.
- Utdanningsdirektoratet. (2022). *Hvordan ta i bruk læreplanene*. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hvordan-ta-i-bruk-lareplanen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i Matematikk 1-10 (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv20>
- Valbekmo, I. (2017). Læring, utforskning og samtale. Hentet fra Tangenten: <http://www.caspar.no/tangenten/2017/tangenten2017valbekkmo.pdf>
- Valenta, A. (2015). Matematikkklærerkompetanse. Hentet fra <http://matematikkcenteret.no/content/4791/Artikler# Matematikklerekompetanse>.
- Åsvoll, H. (2013). Kognitiv teori: Piaget- Kunnskapsutvikling og læring. R. Karlsdottir & H. I. Lysø (Red.), *Læring-utvikling-læringsmiljø: En innføring o pedagogisk psykologi* (1. utg., s. 231- 246). Akademika forlag.



# Vedlegg


## Vedlegg 1: Godkjenning av prosjektet fra NSD/SIKT

 Norsk ▾ Sofie Henriksen Brevik ▾

Meldeskjema / Læreres forhold til konkrete i begynneropplæringen / Vurdering

### Vurdering av behandling av personopplysninger

  06.12.2022 ▾

<b>Referansenummer</b> 693962	<b>Vurderingstype</b> Automatisk 	<b>Dato</b> 06.12.2022
----------------------------------	---	---------------------------

**Prosjekttittel**  
Læreres forhold til konkrete i begynneropplæringen

**Behandlingsansvarlig institusjon**  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for lærerutdanning

**Prosjektansvarlig**  
Torkel Haugan Hansen


**Student**  
Sofie Henriksen Brevik


**Prosjektperiode**  
29.11.2022 - 25.05.2023

**Kategorier personopplysninger**  
Alminnelige

**Lovlig grunnlag**  
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 25.05.2023.

[Meldeskjema](#) 



**Grunnlag for automatisk vurdering**

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
  - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
  - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
  - Fagforeningsmedlemskap
  - Genetiske data
  - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
  - Helseopplysninger
  - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedommer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

**Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde**

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

**Informasjonssikkerhet**

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5.1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

b6515db63

## Vedlegg 2: Samtykkeskjema

# ***Vil du delta i forskningsprosjektet "Læreres opplevelse av konkrete i begynneropplæringen"?***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut hvilke opplevelser og erfaringer du har rundt bruken av konkrete i begynneropplæringen. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

### **Formål**

Tema for min masteroppgave omhandler læreres vurdering og oppfatninger av konkrete i begynneropplæringen. Bruk av konkrete har vært et mye omdiskutert tema de siste årene og en finner mange både positive og mindre positive sider ved å ta det i bruk i undervisning. Jeg er interessert i å finne ut av hvilke vurderinger og oppfatninger lærere i begynneropplæringen har når det kommer til konkrete og hvilke erfaringer de har med det.

Formålet med denne forskningen er å kunne benytte det i min masteroppgave som skal leveres våren 2023.

### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Sofie Henriksen Brevik er ansvarlig for prosjektet.

### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du får spørsmål om å delta i denne forskningen på grunn av min tidligere praksisplass og kollegia. Du er en av 4-6 lærere som får spørsmål om å delta.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et intervju Det vil ta deg ca. 30 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål rund dine erfaringer og meninger. Jeg tar lydopptak og notater fra Intervjuet.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

## **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- De som har tilgang til informasjonen som samles inn er meg og min veileder Torkel.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.
- Eneste personopplysning som samles inn, er navn og fødselsdato. Navn brukes ikke i selve oppgaven da det blir anonymisert.

### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes når oppgaven blir godkjent rundt mai 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres. Personopplysninger og intervju vil da slettes.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet ved Torkel Haugan Hansen tlf:[90751953](tel:90751953)  
eller mail: [torkel.hansen@ntnu.no](mailto:torkel.hansen@ntnu.no)

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

Personverntjenester på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Sofie Henriksen Brevik  
(Forsker/veileder)

---

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Læreres opplevelse av konkrete i begynneropplæringen».

å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet  
25.05.2023:

---

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 3: Intervjuguide

### **Intervjuguide til lærere angående konkretiseringsmateriale**

#### Bakgrunn:

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

#### Om konkretiseringsmateriale: i begynneropplæringen

1. Hva er det første du tenker du på når jeg sier konkretiseringsmateriale i matematikkundervisningen? Eksempler? Hvordan bruker du dem?
2. Hvilke konkretiseringsmaterialer har du tatt i bruk tidligere/bruker nå?
3. Er det noen type konkretiseringsmateriell du kunne tenkt deg å ha tilgang til, som du ikke har nå?
4. Hvorfor tar du i bruk konkretiseringsmateriell?
5. Kan du fortelle om en gang du tok i bruk konkretiseringsmateriell? Hvilke tok du i bruk? Og hvordan ble utfallet?
6. Er det noen spesielle tanker som dukker opp når du snakker om tidligere bruk av konkretiseringsmateriell?
7. Tror du tidligere erfaringer påvirker bruken av konkretiseringsmateriell i dag? På hvilken måte?
8. I hvilken grad tenker du at det er nødvendig med konkretiseringsmateriell?
9. Tenker du at du som lærer må arbeide på andre måter når du tar i bruk konkrete i undervisningen kontra lærebok?
10. Hva er fordelene med å ta i bruk konkrete? Gi meg eksempler.
11. Hva er ulempene med å ta i bruk konkrete? Gi meg eksempler.



12. Tror du at dere på trinnet ser på konkretiseringsmateriell på ulike måter? kan du utdype dette? Er det noen konkrete eksempler?
13. Har du noen tanker om konkretiseringsmateriell i individuelt arbeid? I gruppearbeid?
14. Tenker du at det er noen spesielle elevgrupper som profitterer mer på å bruke konkretiseringsmateriell mer enn andre? Hva tenker du det skyldes?
15. Hva tenker du om at konkreter har fått en så stor plass i matematikken?
16. Kan det bli et overdrevent fokus på å ta i bruk konkreter? Hvorfor/hvorfor ikke?
17. Kan du si noe om tilgjengeligheten for elevene (er konkretene satt frem/ser elevene dem/gir du som lærer elevene dem)
18. Hvordan er tilgangen til konkreter på denne skolen?
19. Hvordan arbeider skolen rundt bruken av konkretiseringsmateriell?
20. Hvilke holdninger er det til bruk og innkjøp av konkretiseringsmateriell på skolen?  
Rutiner for innkjøp?

Fra læreplanen:

- Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk gjennom å bevege seg, leke, undre seg og bruke sansene.
- Måle og sammenligne størrelser som gjelder lengde og areal, ved hjelp av ikke-standardiserte og standardiserte måleenheter, beskrive hvordan og samtale om resultatene.
- Utforske tall, mengder og telling i lek, natur, billedkunst, musikk og barnelitteratur, representere tallene på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene

