

# Høgskolen i Innlandet

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

**Silje Wahlquist Rindhølen**

## **Masteroppgave i Matematikdidaktikk** **Begrepsforståelse i småskolen** **En intervjustudie av matematikklærere på 2.trinn**

Conceptual understanding in primary school  
An interview study of mathematics teachers at 2nd grade

Grunnskolelærerutdanning 1-7 samlingsbasert

MGLUS 1-7

**2022**



## Forord

Utarbeidelsen av denne oppgaven har vært interessant og utfordrende, og den har bidratt til at jeg nå har fått et innblikk i hvilke tanker noen lærere har rundt temaet begrepsforståelse i matematikkundervisningen. Jeg er overbevist om at temaet er viktig, og jeg ser frem til å ta med meg det jeg har lært inn i mitt arbeid som lærer.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Jorryt van Bommel, som gjennom dette året har vært svært tilgjengelig og imøtekommende. Hun har gitt meg nyttig veiledning, med konstruktive tilbakemeldinger, og ikke minst har hun bidratt med motiverende ord og støtte i tider der skrivingen har vært ekstra krevende.

I tillegg til min veileder har jeg hatt gode venner som har diskutert problemstillinger og hjulpet meg med gjennomlesing. Dere vet hvem dere er - en stor takk til dere. Jeg må også takke alle mine informanter for at de velvillig stilte opp og ga tydelige og ærlige svar i intervjuene.

Sist, men ikke minst, takk til min kjære samboer, venner og familie for heiarop, støttende ord og tålmodighet i en hektisk tid.

## Norsk sammendrag

Denne studien undersøker seks læreres tanker om begrepsforståelse i matematikk på 2. trinn. Følgende problemstilling belyses i denne mastergradsavhandlingen: *Hvilke erfaringer har lærere med å undervise for å oppnå forståelse av matematiske begreper på 2. trinn?*

Forskning har vist at begrepsforståelse er en nøkkelkomponent i matematisk kompetanse, og at de elevene som har god begrepsforståelse blir i stand til å få en grundig forståelse for underliggende og fundamentale begreper bak algoritmene som utføres i matematikk. «Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner.» Når utdanningsdirektoratet definerer kunnskap er begrep en sentral del: “Kunnskap innebærer å kjenne til og forstå fakta, *begreper*, teorier, ideer og sammenhenger innenfor ulike fagområder og temaer.”. I læreplanen er kompetansemålene bygget opp på definisjonene av kunnskap og kompetanse. Således er begreper og begrepsforståelse en sentral del av kompetansemålene i læreplan for matematikk 1.-10. trinn.

Fokus på lærere på 2. trinn er av interesse ettersom begrepsforståelse i de lavere klassetrinnene gir elevene grunnlag og muligheter til å oppnå progresjon og dermed å komme seg videre i matematikk ettersom de går oppover i klassetrinnene.

For å svare på problemstillingen er det samlet inn datamateriale gjennom kvalitative intervju av seks lærere som alle underviser eller har erfaring i å undervise i matematikk på 2. trinn. Datamaterialet har så blitt analysert ved hjelp av en tematisk analyse, som viser at alle informantene er samstemte i at det er viktig som lærer å selv være bevisst på å bruke et matematisk språk når man underviser i matematikk. Videre viser analysen at informantene i variert grad har fokus på begrepsforståelse, og at støttemateriell som konkrete og visuelle hjelpemidler, for mange elever, er en viktig del av undervisningen for at de abstrakte begrepene skal bli enklere å forstå dybden av. I tillegg til egen bevissthet, matematisk språk og støttemateriell, er fokus på å opparbeide trygt klassemiljø også en faktor som informantene ser på som en viktig del av arbeidet for at god begrepslæring skal kunne foregå i klasserommet.

## Engelsk sammendrag (abstract)

This study examines six teachers' thoughts concerning conceptual understanding in mathematics in 2<sup>nd</sup> grade. The following research question is elucidated in this Master thesis:

*What experience do teachers have in teaching to achieve understanding of mathematical concepts in the 2<sup>nd</sup> grade?*

Research has shown that conceptual understanding is a key component of mathematical competence, and that students who have good conceptual understanding are able to gain a thorough understanding of the underlying and fundamental concepts behind the algorithms that are performed in mathematics. «Competence is being able to acquire and apply *knowledge* and skills to master challenges and solve tasks in familiar and unknown contexts and situations». The Norwegian Directorate for Education and Training's definition of *knowledge*, which is a key part of the concept competence: «Knowledge means knowing and understanding of facts, *concepts*, theories, ideas and contexts within different subject areas and themes». The curriculum's competence aims are built on these definitions of the terms competence and knowledge. Thus, concepts and conceptual understanding are a central part of the competence aims in the curriculum for mathematics 1<sup>st</sup>-10<sup>th</sup> grade.

A focus on 2<sup>nd</sup> grade teachers is of interest as conceptual understanding in the lower grades gives pupils foundation, enabling them an opportunity to progress in mathematics in upcoming grades.

To answer this question, qualitative interviews with six teachers were conducted. All teachers currently taught or had previously taught mathematics at 2nd grade. The data material was analysed using a thematic analysis. This analysis showed that all informants agree that it is important as a teacher to be conscious of using a mathematical language when teaching mathematics. Further, the analysis showed that the informants varied in their focus on conceptual understanding. Also supporting materials such as concrete manipulatives and visual aids are, for many pupils, an important aspect of teaching. These enable a better and deeper understanding of abstract concepts. In addition, a focus on creating a safe classroom environment is also a factor the teachers mention as important to ensure that students can develop good conceptual understanding.

## Innhold

Forord.....	2
Norsk sammendrag .....	3
Engelsk sammendrag (abstract) .....	4
1. Innledning.....	8
1.1. Bakgrunn for valg av tema.....	10
1.2. Problemstilling.....	10
1.3. Forskningsspørsmål .....	11
1.4. Begrepsavklaring .....	11
1.4.1. Begrepsforståelse .....	11
1.4.2. Matematisk støttemateriell.....	11
1.4.3. Konkreter .....	11
1.4.4. Visuelle hjelpemidler .....	12
2. Teori og tidligere forskning .....	13
2.1. Begreper, matematikkens byggesteiner .....	13
2.2. Hva er begrepsforståelse?.....	14
2.3. Læringsteorier koblet til begrepsforståelse .....	15
2.4. Undervisning av begrepsforståelse .....	16
2.5. Prinsipper for systematisk begrepsundervisning .....	19
2.6. Hierarkisk oversikt over begreper .....	21
2.7. Klassemiljø som bygger begrepsforståelse .....	22
2.8. Begrepsforståelse i samtale og dialog.....	23
2.9. Samtaletrekk.....	25
2.10. Å utnytte «feil svar» til å øke begrepsforståelsen.....	27
2.11. Aktivering av forkunnskaper .....	28
2.12. Støttemateriell og begrepsforståelse.....	30
2.12.1. Visuelle støttemateriell .....	30
2.12.1.1. Interactive word walls .....	31
2.12.2. Konkreter .....	31
3. Metode.....	34
3.1. Valg av metode.....	34
3.1.1. Kvalitativ metode .....	34
3.1.2. Intervju .....	35
3.2. Innsamling av data.....	35
3.2.1. Utvalg.....	36
3.2.2. Beskrivelse av informantene .....	36

3.2.3.	Utarbeidelse av intervjuguide .....	36
3.2.4.	Pilotintervju .....	38
3.2.5.	Gjennomføring av intervjuene .....	39
3.3.	Behandling av data .....	39
3.3.1.	Transkripsjon av intervju .....	40
3.3.2.	Analysera data .....	40
3.4.	Forskningsens pålitelighet og gyldighet.....	43
3.4.1.	Forskningsens pålitelighet .....	43
3.4.2.	Forskningsens gyldighet.....	44
3.5.	Etiske prinsipper .....	44
3.5.1.	Informert samtykke.....	44
3.5.2.	Informasjonsskriv til informantene .....	46
3.5.3.	Krav til privatliv.....	47
3.5.4.	Hvor følsom er den informasjonen som samles inn?.....	47
3.5.5.	Hvor privat er den informasjonen som skal samles inn? .....	47
3.5.6.	Hvor stor mulighet er det for å identifisere enkeltpersoner ut ifra data? .....	47
3.5.7.	Krav til riktig presentasjon av data.....	48
3.5.8.	Meldeplikt.....	48
3.5.9.	Forskningsetiske refleksjoner .....	49
4.	Resultater og analyse .....	50
4.1.	Forskningsspørsmål 1 .....	50
4.1.1.	Språklig bevissthet.....	50
4.1.2.	Samtale og dialog .....	52
4.1.3.	«Enkle» begreper, ofte vanskelige? .....	53
4.1.4.	Fokus på klassemiljø .....	55
4.2.	Forskningsspørsmål 2 .....	58
4.2.1.	Tilgjengelig støttemateriell i klasserommet .....	58
4.2.2.	Noen har sine egne strategier .....	61
4.3.	Forskningsspørsmål 3 .....	62
4.3.1.	Dagens tall .....	62
4.3.2.	Magne Nyborgs GBS-modell.....	63
5.	Diskusjon .....	64
5.1.	Forskningsspørsmål 1 .....	64
5.1.1.	Språklig bevissthet.....	64
5.1.2.	Samtale og dialog .....	66
5.1.3.	«Enkle» begreper, ofte vanskelige? .....	67

5.1.4.	Fokus på klassemiljø .....	68
5.2.	Forskningsspørsmål 2 .....	70
5.2.1.	Tilgjengelig støttmateriell i klasserommet .....	70
5.2.2.	Noen har sine egne strategier .....	71
5.3.	Forskningsspørsmål 3 .....	71
5.3.1.	Dagens tall .....	71
5.3.2.	Magne Nyborgs GBS-modell.....	72
5.4.	Studiens begrensninger .....	72
5.5.	Forslag til videre forskning .....	73
6.	Konklusjon .....	74
	Litteraturliste .....	79
	Vedlegg 1: Intervjuguide .....	85
	Vedlegg 2: Informasjonsskriv til forskningsdeltagere .....	87
	Vedlegg 3: Samtykkeerklæring .....	90
	Vedlegg 4: Godkjenning NSD.....	91
	.....	91



## 1. Innledning

Fagfornyelsen 2020 legger i likhet med LK06 stor vekt på grunnleggende ferdigheter. Den grunnleggende ferdigheten “Å kunne regne” er det matematikkfaget som har hovedansvaret for, og i første setning under forklaringen av grunnleggende ferdigheter, står det at: “Å kunne regne i matematikk vil si å bruke matematiske representasjoner, begreper og fremgangsmåter til å gjøre utregninger og vurdere om løsninger er gyldige” (Utdanningsdirektoratet, 2019). Å kunne bruke, anvende, begreper bygger på at man først og fremst må forstå betydningen av begrepene. Elevene er i utgangspunktet forventet å kunne forstå og bruke over 105 nye matematiske begreper etter 1. trinn (Powell & Nelson, 2016) og 325 begreper etter 5. trinn (Powel, Driver & Roberts, 2016). Med disse tallene i bevisstheten er det opplagt at begrepsundervisning er viktig på 2. trinn for å holde progresjon i innlæring.

“Resonnering og argumentasjon” og “Representasjon og kommunikasjon” er to av seks kjerneelementer som er innlemmet i LK20 sin læreplan i matematikk. Den første kan kort sies å handle om forståelse for at matematiske løsninger ikke er tilfeldige, og at det er viktig å forstå matematikken for å kunne argumentere for en løsning. Her fremkommer viktigheten av at elevene forstår matematikken, og innehar kunnskap og forståelse for de matematiske begrepene som kreves for å kunne argumentere for en matematisk løsning. Elevene trenger altså et matematisk vokabular som gjør dem i stand til å kunne uttrykke et matematisk resonnement både muntlig og skriftlig (Ernst-Slavit & Mason, 2011; Riccomini, Smith, Hughes, & Fries, 2015).

“Representasjon og kommunikasjon” handler om måter å uttrykke matematiske begreper, sammenhenger og problemer. Elevene skal kunne veksle mellom daglig og matematisk språk (Utdanningsdirektoratet, 2020). Kjerneelementene sier altså at elevene skal kunne veksle mellom daglig og matematisk språk. Dette gjør det interessant å undersøke i hvilken grad mine informanter har fokus på matematiske begreper og det å anvende et matematisk språk i klasserommet. Å bruke et klart og tydelig matematisk språk er avgjørende for å gi elevene de beste mulighetene til å mestre det som forventes av dem innenfor matematikkfaget og den grunnleggende ferdigheten “å kunne regne”. Nemlig det å beherske forståelse og anvendelse av hundrevis av matematiske begreper (Monroe & Orme, 2002).

Wæge og Nosrati (2018) skriver at elevene kan utvikle relasjonell forståelse i matematikk ved å diskutere sammenhenger mellom ulike typer representasjoner – eksempelvis visuelle og symbolske representasjoner (Bunting, 2020). En elev med relasjonell forståelse vil kunne se sammenhenger mellom matematiske begreper, og forklare hvorfor en løsningsmetode

fungerer og hva som skjer under en regneoperasjonen (Skemp, 1976). Ved å mestre ulike representasjoner i problemløsning vil det bidra til at elevene opplever mestring og dermed en indre motivasjon for matematikk (Bunting, 2020). Ved å skape gode læringsaktiviteter og styre elevene inn i gode spor, samt lære dem å bruke ulike begreper og representasjoner, kan vi øke deres forståelse og motivasjon.

I praksis har jeg observert at elever ofte later til å forstå visse begreper så lenge de brukes innenfor den rammen elevene er vant til. Med dette som utgangspunkt er det interessant å se på om elevene virkelig har forståelse for begrepet, eller om “forståelsen” egentlig er en innlært kunnskap der de kun følger en oppskrift eller en setning de har hørt mange ganger og dermed gjenforteller. Et eksempel er hvis man spør en elev hva halvparten av 400 er. Ofte vil en elev kunne svare korrekt og relativt raskt at svaret på spørsmålet er 200. Om man derimot spør hva som er halvparten av 405, opplever jeg ofte at elevene svarer at det ikke er mulig å finne halvparten av 405. “Det går ikke”. Trolig er grunnen oftest at de deler opp tallet i enere og tiere, og dermed innser at det ikke kan ende med et heltall. Siden 5 er et oddetall opplever mange elever at det ikke lar seg gjøre å dele 5 på to. Basert på slike resonnement ville det være interessant å vite om elevene hadde løst problemet på en annen måte dersom de hadde dybdeforståelse av begrepet halvpart, samt en forståelse av at et tall alltid kan deles i to selv om det da ikke lenger blir et heltall. Et annet eksempel kan være at eleven skal løse en tekstoppgave uten at det oppgis hvilken regneart som skal brukes. En elev med god forståelse for begrepene addisjon og subtraksjon ville, forutsatt god leseforståelse, kunne velge regneart basert på tekstoppgaven, resonnerer seg frem til riktig valg av regneart basert på kunnskaper om hva som skjer i regneoperasjonen og dermed komme frem til riktig resultat. En elev uten dybdeforståelse for disse begrepene vil kunne bli stående fast i valget mellom de to regneartene, fordi han eller hun ikke nødvendigvis har et forhold til hva som hensiktsmessig anvendes når.

I denne studien ønsker jeg å undersøke i hvilke tanker seks lærere har i forhold til begrepsforståelse i sin matematikkundervisning på 2. trinn. Grunnen til at valget falt på 2. trinn er at jeg er interessert i å se hvordan vi bygger videre på det grunnleggende elevene har lært på 1. trinn, der telling og kardinalitet er en stor del av læringen for å lage et solid fundament for det videre skoleløpet (Hughes M. et al., 2016). På 2. trinn vil det være viktig at læreren veileder elevene til å utforske og uttrykke seg om matematiske oppdagelser. For å kunne gjøre dette på en god måte er det viktig ifølge Vygotsky å kjenne sine elever og vite hvilke muligheter og begrensninger hver enkelt elev har. Så tidlig som på 2. trinn vil det stort sett være læreren som er “the more capable peer» for elevene, og det er viktig at man er sitt

ansvar bevisst og utnytter hver elev sine muligheter innenfor dens proksimale utviklingszone. I praksis har jeg selv observert at elevene på 1. trinn synes matematikk er spennende, men at det for en del dessverre går over til å bli et fag som er lite motiverende og lystbetont. Ofte har jeg tenkt at dette kanskje har med at de som synes matematikk er kjedelig og vanskelig kanskje har “falt av lasset” et eller annet sted på vegen, og at det rett og slett har med forståelse å gjøre? Egen erfaring tilsier også at det som er vanskelig og tar lang tid å forstå kan være svært frustrerende, og dersom man da er bare 7 år gammel kan det være vanskelig å motivere seg selv til å jobbe seg mot forståelse når det føles helt umulig. Hva kan vi som lærere gjøre for å “redde” disse elevene fra et hat-forhold til matematikken? Kan dette bli bedre dersom vi har større fokus på at “alle” skal forstå de grunnleggende begrepene før vi går videre? Selv om C. Andamon og A. Tan (2018) sine studier ikke viser en direkte sammenheng mellom elevenes begrepsforståelse og elevenes prestasjoner i matematikk, viser den en tydelig sammenheng mellom elevenes holdninger til faget og deres prestasjoner. Hva skjer da med elevenes holdninger til matematikk dersom begrepsforståelsen er dårlig fra starten av? Min antagelse er at holdningen til faget vil dale dersom man år etter år sliter med forståelsen. Det er frustrerende å ikke forstå, men det er desto mer givende når man knekker koden, og det er derfor jeg finner det interessant å se på hvilket fokus lærere har på begrepsforståelse i sin matematikkundervisning.

### 1.1. Bakgrunn for valg av tema

Dagens læreplan legger vekt på at elevene skal opparbeide seg kunnskap og ferdigheter på et slikt nivå at de er i stand til kritisk å vurdere sine egne strategier og løsninger. Elever med god begrepsforståelse skal kunne sammenligne forskjellige representasjoner og kunne gjenkjenne likhetstrekkene mellom dem (Richland, et al., 2012). Sett i sammenheng med at elever med god begrepsforståelse vil kunne bruke begreper i kjente og ukjente situasjoner og kunne vurdere sitt arbeid og sine løsninger underveis (Stengrundet & Valbekmo, 2019) er det enkelt å forstå at det å jobbe for at elevene skal oppnå god begrepsforståelse er en viktig del av lærerhverdagen. Det er derfor viktig å vite mer om hvordan begrepsforståelse i de første skoleårene håndteres i klasserommet da det legger grunnlaget for læringsmulighetene senere i skolegangen.

### 1.2. Problemstilling

*Hvilke erfaringer har lærere med å undervise for å oppnå forståelse av matematiske begreper på 2. trinn?*

### 1.3. Forskningsspørsmål

Forskingsspørsmålene er rettet mot lærerens undervisning. Hvordan matematiske begreper vektlegges i undervisning og i støttemateriell er det læreren som styrer og det blir derfor mest naturlig og riktig å rette søkelyset mot læreren sitt arbeid. For å kunne besvare problemstillingen ble følgende forskningsspørsmål formulert:

1. Hvilket fokus har læreren i forhold til matematiske begreper i undervisningen, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?
2. I hvilken grad finnes støttemateriell i klasserommene for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?
3. På hvilken måte integreres eventuelle aktiviteter som har hovedfokus på at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper i matematikkundervisningen?

### 1.4. Begrepsavklaring

Noen begreper kommer til å være sentrale i arbeidet, og for å understøtte lesingen gis en kort beskrivelse av de mest sentrale begrepene i oppgaven allerede her. En mer utførlig gjennomgang kommer lengre frem i oppgave.

#### 1.4.1. Begrepsforståelse

Når det er snakk om begrepsforståelse i denne oppgaven handler dette om begrepsforståelse i matematikkundervisningen. Stort sett vil det omhandle matematiske begreper, men i noen tilfeller også generell forståelse for begreper i vår dagligtale.

#### 1.4.2. Matematisk støttemateriell

Med matematisk støttemateriell menes materiell og hjelpemidler som kan støtte opp og gjøre det enklere for elevene å oppnå forståelse for matematiske begreper som de møter på i matematikkfaget. I denne oppgaven vil jeg hovedsakelig komme til å nevne to former for matematisk støttemateriell. Under vil jeg utdype disse kort.

#### 1.4.3. Konkreter

Konkreter bruker jeg for alle typer konkretiseringsmateriell, slik som for eksempel kuleramme, klosser, tier- og enerstaver, penger. Moyer (2001) definerer matematisk konkretiseringsmateriell slik: fysiske objekter som er designet for å representere eksplisitte og konkrete matematiske ideer som er abstrakte. Konkreter kan i denne studien omtale gjenstander som ikke nødvendigvis er designet for å representere matematiske ideer, men det

kan for eksempel også være blyanter, makaroni, eller epler, som kan brukes til å forstå det abstrakte i matematikken bedre.

#### 1.4.4. Visuelle hjelpemidler

Når jeg refererer til visuelle hjelpemidler i oppgaven vil det som regel handle om visuelle hjelpemidler som informantene forteller at de har på veggene i klasserommet, eller det kan være at elevene for eksempel har bilder av tallinjer eller talltabeller festet til pulten sin.

## 2. Teori og tidligere forskning

I dette kapittelet kommer jeg til å vise til tidligere forskning som er relatert til begrepsforståelse. Ulike områder er relevante og kommer til å nevnes her, slik som definisjon av begreper og begrepsforståelse, læringsteori koblet til begrepsforståelse, undervisning av begrepsforståelse, støttmateriell og hvordan dette brukes for å oppnå begrepsforståelse. Det som kommer opp i dette kapittelet vil videre bli brukt i diskusjonskapittelet for å diskutere temaene i lys av teorien. Dette skal videre hjelpe meg å kunne gi svar på forskningsspørsmålene og hovedproblemstillingen for oppgaven i resultatkapittelet. Kapittelet starter med en gjennomgang av begrep innenfor matematikk. Etter det kommer teksten til å rette seg inn på undervisning av begrepsforståelse, hvilken prinsipper som har blitt forsket frem, hvordan man kan bruke samtale og dialog i sammenheng med begrepsforståelse samt fokus på klassemiljø for å skape trygghet til å kunne våge å prøve seg frem for elevene. Til slutt kommer kapittelet til å beskrive ulike områder rundt bruk av støttmateriell i begrepsundervisningen, samt aktiviteter som brukes i undervisningen for å rette fokuset mot matematiske begreper og utvikle elevenes begrepsforståelse.

### 2.1. Begreper, matematikkens byggesteiner

For å kunne diskutere fokuset på begrepsforståelse i lærerens undervisning, er det nyttig å først og fremst definere betydningen av et begrep. Definisjonene finnes i forskjellige former, og presenteres på denne måten gjennom Nyborgs definisjon av hva et begrep er: "Viten om delvise likheter mellom ulike medlemmer av klasser. Viten også om delvise forskjeller mellom og innen klasser." (Nyborg, 1994). Stengrundet og Valbekmo (2019) definerer begrep som viktige byggesteiner i matematikken. Begrep er ikke synonymt med ord, man bruker ord for å formidle begrepene. Begrepet er det abstrakte innholdet til ordet. Eksempel på matematiske begreper er f.eks rektangel som objekt, multiplikasjon som prosess, eller volum som egenskap (Roos & Trygg, 2008). (Stengrundet & Valbekmo, 2019). Hodgson, Rønning og Tomlinson (2012) refererer til at det klassiske synet på begreper (Tomlinson 1981; Margolis & Laurence, 2008) var at ting kan klassifiseres eller grupperes på grunnlag av felles karakteristika som definerer hvorvidt de tilhører eller er ekskludert fra, en gruppe. (Hodgson et al., 2012) Ved å oppsummere og kombinere disse definisjonene, kan man si at et begrep er det abstrakte innholdet i et ord. En meningsbærende enhet som kan karakteriseres og kjennetegnes ved spesielle egenskaper. Begreper kan grupperes etter spesielle egenskaper og strukturer. Et mål for matematikkundervisningen er at elevene skal oppnå kompetanse som gjør dem i stand til å leve opp i et samfunn og arbeidsliv som er i utvikling. Dette skal de få

ved at undervisningen skal gi dem kompetanse i utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2019). C. Andamon og A. Tan (2018) skriver at begrepsforståelse er en nøkkelkomponent i matematisk kompetanse og innebærer at den som innehar god begrepsforståelse blir i stand til å få en grundig forståelse for underliggende og fundamentale begreper bak algoritmene som utføres i matematikk (C. Andamon & A. Tan, 2018). Å ha begrepsforståelse vil ikke bare si at man skal kjenne til ordene, men at man også skal vite hvorfor man skal kunne bruke ordene i bestemte situasjoner. (Stengrundet & Valbekmo, 2019). Selv om elevene kan anvende en formel og komme frem til korrekte svar, er det ikke dermed sagt at de har forstått ordets dypeste betydning. Stengrundet og Valbekmo (2019) skriver videre at elevene bør kunne beskrive begreper med egne ord, ved å lage tegninger og ved å bruke matematiske symboler. De må altså kunne representere begrepet på flere forskjellige måter (Se kap. «Hva er begrepsforståelse?»). Menneskers begrepslæring starter veldig tidlig, og fra barnehagen lærer barna seg grunnleggende begreper som bygges videre på i løpet av skolegangen. Kvaliteten på kunnskapen de får med seg fra barnehagen har betydning for senere læring i skolen (Sylvia et al., 2011). Det er viktig at starten på begrepsinnlæringen starter korrekt, slik at elevene kan bygge videre på begreper som de helt fra starter har fått en korrekt forståelse av. Det er viktig at elevene etter hvert lærer seg å se sammenhengen mellom begreper som hører til hverandre, slik at ikke helheten til slutt blir så omfattende at de mister oversikten. Det kan derfor være lurt å sette opp begrepene i figurer som viser til hierarkiet de tilhører. Eksempler på slike vises i Figur 2 og 3. Ved å bruke slike figurer og visualisere sammenhengene for elevene kan det hjelpe til med å føre en strukturert begrepsinnlæring der man kan bygge videre på begreper man har lært noe om fra før (Stengrundet & Valbekmo, 2019).

## 2.2. Hva er begrepsforståelse?

Det å ha god forståelse for et begrep innebærer å ha oversikt over sentrale egenskaper ved et begrep. En må kunne representere begrepet på ulike måter, både ved hjelp av tegninger, modeller, symboler og verbalspråk. De oppsummerer det med at man kan si at et begrep er forstått når man kan:

- Kjenne navnet og definisjonene til begrepet
- Finne eksempler og moteksempler
- Kjenne til karakteristiske egenskaper for begrepet
- Kjenne til begrepsstrukturen

- Kjenne til ulike måter å representere begrepet på; tegning, modell, symbol, verbalspråk

(Stengrundet & Valbekmo, 2019)

Konicek-Moran og Keeley (2015) beskriver begrepsforståelse som en prosess veldig lik det å bake en kake fra bunnen uten oppskrift versus det å bake en kake fra en ferdigpose med kakemix. Dersom du bruker en ferdig mix trenger du ikke tenke på hva de forskjellige ingrediensene gjør, eller forholdet mellom dem. Du kan bare følge en oppskrift og få en ferdig kake, uten å egentlig forstå hva som foregår i prosessen. Skal du derimot bake en kake fra bunnen uten oppskrift, er du avhengig av å ha forståelse for hvilke ingredienser som må være med i sammensetningen, samt hvordan disse ingrediensene og forholdene mellom dem påvirker hverandre. Oppsummert kan man si at det å kunne lage en vellykket kake fra bunnen uten oppskrift, innebærer at man har begrepsforståelse og forståelse for prosessene mer enn at man følger en oppskrift (Konicek-Moran & Keeley, 2015).

### 2.3. Læringsteorier koblet til begrepsforståelse

Manger, Lillejord, Nordahl og Helland beskriver at den sosiokulturelle læringsteori bygger på tre grunnleggende prinsipper. Nr. 1; Teorien bygger på at mennesker lærer når de deltar i kunnskapsprosesser. Nr. 2; mennesker er aktive medskapere av kunnskap. Nr. 3. sies det at sosiokulturelle teoretikere har en forståelse av at kunnskap kan forandres (Manger et al., 2009). En gjennomgående oppfatning innenfor de ulike sosiokulturelle retningene er at mennesket lærer når det arbeider med kunnskap i en sosial sammenheng (Manger, 2009). I norske klasserom brukes det sosiale fellesskapet i ulik grad til å frembringe læring av begrepsforståelse, og det er interessant å undersøke hvordan forskjellige lærere legger opp matematikkundervisningen slik at man oppnår gode læringsmiljøer der elevene kan spille på hverandre for å bygge opp sin begrepsforståelse. Mange klasserom er sammensatt av elevgrupper som er delt inn i læringspar. Dette kan i stor grad ses på som en organisering direkte påvirket av den sosiokulturelle læringsteorien der det handler om å konstruere kunnskap og læring i fellesskap. Hvordan kan man utnytte denne sammensetningen av elever slik at elevene lærer matematiske begreper og faktisk forstår hva de betyr? Forskning viser at læring i samarbeid resulterer i høyere måloppnåelse enn tradisjonelle undervisningsmetoder. Grunnen til den forhøyede måloppnåelsen kan være at elevenes innsats ved å forklare og å lytte til forklaringer fører til at begrepene blir enklere å sette i sammenheng og forstå (Zakaria et al., 2010). I denne sammenheng vil det også være naturlig å nevne Vygotsky's proksimale utviklingszone. Dersom læreren kjenner sine elever og deres evner vil man kunne sette



sammen læringspar som kan utfylle hverandres sterke og svake sider, og dermed hjelpe hverandre til å oppnå begrepsforståelse. Dersom man klarer å lage et godt læringsmiljø der man får elevene til å lære godt sammen vil det ha ringvirkninger der elevene som en konsekvens av fellesskapet oppnår individuell læring og dermed også større motivasjon for å delta og jobbe videre i fellesskap (Manger, 2009).

#### 2.4. Undervisning av begrepsforståelse

Hodgson, Rønning og Tomlinson (2012) skriver om sammenhengen mellom undervisning og læring i forbindelse med LK06. Av denne studien kommer det frem at lærerne mener det er positivt at læreplanen med Kunnskapsløftet i 06 ble mere målstyrt, og at det dermed ble slik at lærerne startet å planlegge undervisningen sin ut ifra det de mente at elevene skulle lære, og ikke bare hva som skulle gjøres. Med Kunnskapsløftet 2020 ble kompetansemålene færre, men målene åpner og la mer til rette for at lærerne kan prioritere tidsbruk i forbindelse med måloppnåelse mer selvstendig. Muligens kan dette ha ført til at lærerne må tenke enda nøyere over hva som skal læres ifølge de nye målene. Dybdelæring har stor plass i Kunnskapsløftet 2020s overordnede del, der det står at skolen skal gi rom for dybdelæring slik at barn og unge skal utvikle kompetansen de trenger for å leve i et samfunn i rask endring (Utdanningsdirektoratet, 2019). Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) skriver i en «verdt å vite» spalte at «lærevansker» kan skyldes at eleven ikke har fått anledning til å lære seg viktige grunnleggende begreper, og at det derfor vil være viktig å sette inn tiltak med systematisk begrepsundervisning enten før eller samtidig som man setter inn tiltak for lesing, skriving og regning. Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) forklarer forskjellen mellom læring og undervisning. Selv om vi i dagligtale ofte omtaler både læring og undervisning kun som «læring» er det viktig å skille på disse to begrepene, for det er ikke en selvfølge at det foregår læring i et klasserom selv om det foregår undervisning. Ofte kan det være slik at noen lærer av undervisningen som blir gitt, mens andre ikke oppnår læring av den samme undervisningen.

For å lykkes med begrepsundervisningen er det viktig å ha god kontroll over hva et begrep er. I kapittelet «Begreper, matematikkens byggesteiner» har jeg presentert forskjellige definisjoner på ordet begrep, og prøvd å sammenfatte en betydning av begrepet slik som begrep er definert i denne avhandlingen: et begrep er det abstrakte innholdet i et ord. En meningsbærende enhet som kan karakteriseres og kjennetegnes ved spesielle egenskaper. Begreper kan grupperes etter spesielle egenskaper og strukturer (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020). For at læring skal ha funnet sted, må det ha skjedd en varig endring i den delen av

mottakerens hjerne der erfaringene lagres over lang tid (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).

Vi ser på Nyborgs definisjoner av læring og undervisning:

Læring: Det å forandre seg eller bli forandret ved å gjøre erfaringer, ved å lagre erfaringer over lang tid i et langtidsminne, og eventuelt ved å bearbeide lagrede og aktiviserte erfaringer i form av tenkning. (Nyborg, 1994, s. 14).

Undervisning: Det å tilrettelegge best mulig ytre betingelser for å lære for personer som kan ha høyst forskjellige forutsetninger for å lære. (Nyborg, 1994, s. 12)

Utdanningsdirektoratet sine læreplaner er bygd opp på følgende definisjonen av

kompetanse: Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner.

Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk

tenkning. (Utdanningsdirektoratet, 2019). Viktig å merke seg her er Utdanningsdirektoratet

sin definisjon av ordet kunnskap, som er en sentral del av ordet kompetanse. “Kunnskap

innebærer å kjenne til og forstå fakta, begreper, teorier, ideer og sammenhenger innenfor ulike fagområder og temaer.”. Vi ser her at begreper blir en viktig del av kompetansemålene som

læreplanene er bygget opp av, og dermed et tema det er viktig å ha fokus på i undervisningen.

Barna lærer begreper i barnehagen som bygges videre på i skolen. For at barna skal kunne utvikle god begrepsforståelse er det viktig at vi som pedagoger forstår at barna trenger å lære

et utgangspunkt for begreper som er forenlig med videre utvidelse av begrepsforståelsen. Her

kan Nyborg sine GBS modeller være en nyttig rettesnor å ta i bruk. Disse innebærer 25

modeller med grunnleggende begrepsstrukturer. Stengrundet og Valbekmo (2019) bruker

firkanter som eksempel på slik utvikling av begrepsforståelse. Barn må lære at firkanten

innebærer alle figurer med fire hjørner, mens kvadratet er en regulær firkant. Dersom vi lærer

barna at bare kvadrater er firkanten, og rektangler betegnes som streker, kan denne

“forståelsen” av begreper bli til hinder for videreutvikling av begrepsforståelsen. Nyborg-

pedagogikken (se Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020) har utarbeidet egne modeller for

strukturert begrepsinnlæring og har stort fokus viktigheten av å drive med slik

opplæring. Masteroppgaven «Det matematiske språket – en studie med fokus på matematiske

begreper» (Hyttén, 2013) gjør undersøkelser med elever på 8. trinn, og omhandler dermed

elever som er kommet en god del lengre i skoleløpet enn elevene på 2. trinn. Hyttén (2013)

skriver og legger vekt på at dersom elevene skal kunne svare på et matematisk spørsmål, må

de først og fremst kunne forstå hva det spørres om. Dersom elevene ikke har lært de

matematiske begrepene vil det matematiske språket kunne sammenlignes med et

fremmedspråk (se Lee, 2006) og da er det ikke enkelt å oppnå læring uten å skape forståelse for språket i første omgang. Denne studien baserer seg på at masterstudenten har laget et opplegg med strukturert begrepsinnlæring, og dermed til slutt analyserer virkningen til en testgruppe og en kontrollgruppe. Resultatet av begrepstestene som elevene tok, i etterkant av testgruppens periode med strukturert begrepsundervisning, viser at samtlige elever i testgruppen hadde positiv utvikling. I motsetning til testgruppen, hadde kontrollgruppen nesten ingen fremgang på antall riktige begreper (Hyttén, 2013).

Opp igjennom tiden har noen lærere kun forholdt seg til en tradisjonell undervisningsmetode (Mura, 1995), og i lys av dette understreker Golafshani (2013) viktigheten av at man som lærer ikke låser seg til kun en undervisningsmetode, fordi man da treffer kun noen få av elevene sine læringsstiler, mens mange blir sittende uten å få noe ut av undervisningen (Liggett, 2017). Dette vil igjen føre til at de elevene som ikke får noe ut av undervisningen vil utvikle negative holdninger og dårlig selvbilde når det kommer til sine egne muligheter for å lære matematikk (Liggett, 2017).

Elever som raskt og naturlig kalkulerer svar effektivt, som gjenkjenner egnede måter å komme frem til svar, og velger passende strategier og metoder viser at de har god matematiske flyt (ACARA, 2021). God flyt i tallforståelsen er å kunne bruke varierte strategier og være selvsikker i bruken av disse, og er befestet i god og dyp forståelse for det abstrakte i tallene (Boaler, 2015). Ved å utforske og oppdage mønstre og sammenhenger mellom tallene, vil elevene kunne oppnå en naturlig tall- og begrepsforståelse (Baroody, 2006), men dette er ikke like enkelt for alle, og det kommer heller ikke av seg selv. Thiele, Dole og Carmichael (2021) sitt forskningsprosjekt viser at aktiviteter for matematikk-hverdag bidro til å forbedre elevenes måloppnåelser innenfor tallforståelse. Det viste seg at å arbeide med tallfakta og tallforståelse i 10-15 minutter hver dag hadde solid effekt på elevenes evne til å bruke/velge ulike strategier, og det å huske fakta om tallene (Thiele et al., 2021).

## 2.5. Prinsipper for systematisk begrepsundervisning

Nyborgs prinsipper for systematisk begrepsundervisning er relevant å nevne i forbindelse med denne studien. Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) har gjengitt Nyborg sine fem prinsipper for systematisk begrepsundervisning:

- Fra det nære til det fjerne
- Fra det konkrete til det abstrakte
- Fra det spesielle til det generelle
- Fra det ikke symboliserte til det symboliserte
- Fra talespråk til skriftspråk

Når systematisk begrepsopplæring skal settes i gang bør disse prinsippene være en rettesnor for undervisningspraksisen (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).

### Fra det nære til det fjerne

I praksis vil dette si at det er viktig å starte med begreper som er nære eleven og som de har førstehånds erfaring med, før man går videre og bygger på med de som er lenger unna eleven erfaringsmessig. Et eksempel kan være å befeste ordet «firkant» før man snakker om parallellogrammer. (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020)

### Fra det konkrete til det abstrakte

Handler om å starte med det som er konkrete fenomener og hendelser for eleven. Her er det relevant å snakke om konkretiseringsmateriell, og ta som et eksempel det å forstå hva mengde er. Man kan vise en mengde med 4 klosser, også kan man utvide forståelsen til å forstå at når vi snakker om tallet fire er det den abstrakte «versjonen» av de 4 klossene, eller hvilken som helst annen mengde som inneholder fire. (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020)

### Fra det spesielle til det generelle

Det spesielle læres til å begynne med som en forestilling om et bestemt fenomen eller en hendelse. Etter hvert vil eleven få flere erfaringer om tilsvarende fenomener og hendelser, og dermed oppdage likheten mellom dem – de generaliserer (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).

### Fra det ikke-symboliserte til det symboliserte

Ord defineres også som symboler. De læres ved de talespråklige ferdighetene lytte og tale. Nyborg mente at talespråklige ferdigheter burde vektlegges sterkere, og læres før, symboler som bokstaver, tall og andre tegn (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).

#### Fra talespråk til skriftspråk

Begrepsmessig forståelse burde vektlegges minst like mye som talespråklige ferdigheter og bør komme før eller samtidig med formell lese-, skrive- og matematikkopplæring (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).

I tillegg til disse fem prinsippene for systematisk begrepsundervisning, har Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) også tatt med enda fire prinsipper til for begrepsundervisningen. Disse er:

#### Gjør deg kjent med eleven

Hvilke muligheter og begrensninger har eleven? Hvilke begreper er det realistisk at eleven har kjennskap til fra før?

#### Hvilke begreper skal velges?

Velg begreper som er realistiske for den bestemte eleven eller elevgruppen. Vi begynner ikke med antallsbegreper dersom eleven hater matematikk, eller begrepet rød farge dersom eleven har utfordringer med fargesynet.

#### Motivasjon og mestring

Innholdet og måten stoffet presenteres på, må være interessevekkende og motiverende for eleven. Bruk virkemidler som motiverer, for eksempel spill, leker, dukker, maskoter etc. Her kan man ha skuespill og føre samtaler/påstander om begreper.

#### Støttende tilbakemeldinger

Bekreftelse, presis og ærlig ros og støttende tilbakemeldinger fra voksne og fra andre elever er viktig for at elevene skal like å lære.

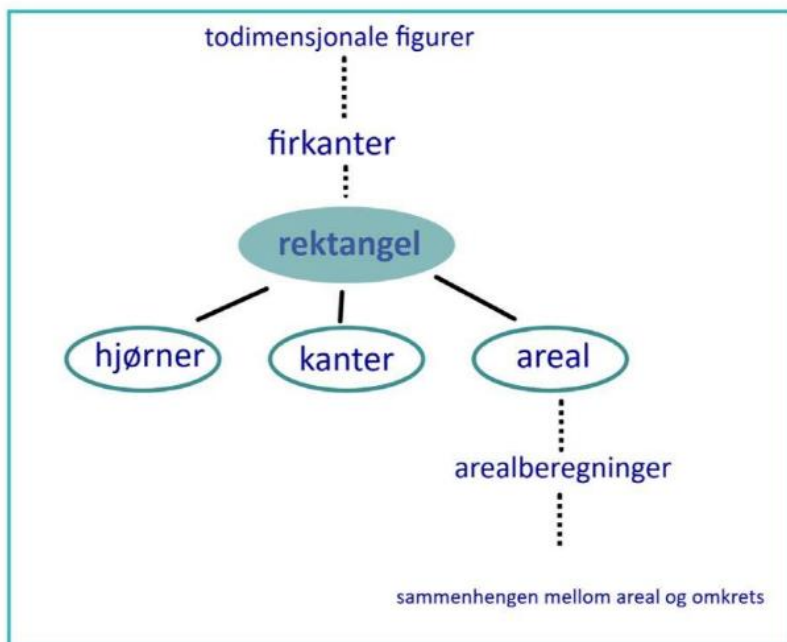
(Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020)

Stengrundet og Valbekmo (2019) beskriver et begrep som en ikke isolert kunnskapsbit, men at de henger sammen med andre begreper. De presiserer at i løpet av skolegangen vil antall begreper som elevene skal presenteres for, bli såpass omfattende, at dersom de ikke lærer å se sammenhenger mellom de ulike begrepene, vil omfanget bli så stort at elevene vil miste

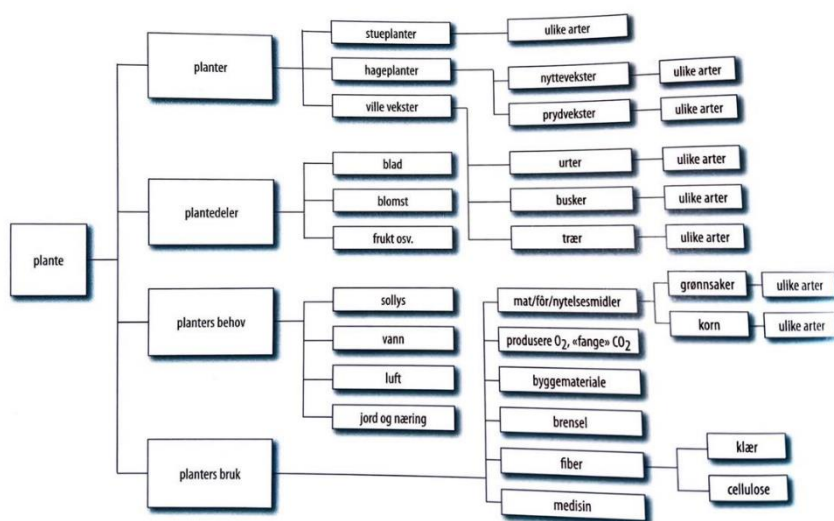
oversikten. De omtaler også hva som skal til for at begrepslæring skal kunne finne sted. Det er flere ting det er viktig å sette seg inn i og få oversikt over før man skal gjennomføre en undervisningsøkt der man har fokus på matematiske begreper. Noen veier inn til en bevisst presentasjon av et begrep for elevene kan være å finne ut: hvilken type begrep dreier det seg om, hvordan kan man definere begrepet, hvilke egenskaper er viktigst, hvilken relasjon har begrepet til andre begrep? Opprinnelsen til begrepet? Dersom læreren har besvart disse spørsmålene for seg selv i forkant av en undervisningsøkt vil han eller hun være i bedre stand til å velge arbeidsmåter og metoder som vil sikre god begrepsutvikling hos elevene (Stengrundet & Valbekmo, 2019).

## 2.6. Hierarkisk oversikt over begreper

Å lage en hierarkisk oversikt over begrepene skal være til god nytte for å strukturere begrepsinnlæringen for elevene, og gjøre det mer oversiktlig. Figur 1 viser til en slik oversikt over begrepet «firkanter». Figur 2 viser samme type modell, men med et større omfang. Ved å bruke slike figurer som visualiserer for elevene oppbygningen av et begrep vil være nyttig for utviklingen av begrepsforståelsen. Ved å bruke modeller som Figur 1 og 2, vil man sammen med elevene kunne fylle inn de leddene av et begrep som allerede er kjent for elevene, og i tillegg bygge på ettersom elevene får større forståelse og lærer flere dimensjoner av begrepet. Nettopp dette vil være et eksempel på strukturert begrepsinnlæring som Magne Nyborg sine GBS-modeller vil legge et godt grunnlag for. Nyborg sine prinsipper for Systematisk begrepsundervisning underbygger denne måten å undervise på (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).



Figur 1 Hierarkisk oversikt over begrepet firkanter (Stengrundet & Valbekmo, 2019) s. 5.



Figur 2 Hierarkisk oversikt over begrepet plante (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020) s. 86

## 2.7. Klassemiljø som bygger begrepsforståelse

Elever som har inntrykk av at de selv blir sett på som smarte eller usmarte (Dweck, 2008) ser ut til å tendens til å ikke involvere seg i læringsprosesser som involverer risiko for å gjøre feil, og til å gjemme feilene dersom de først er begått heller enn å korrigere dem (Hong et al., 2007). Clapper (2010) påstår at disse elevene vil tjene på å delta i trygge læringsmiljø, nettopp fordi det kreves omfattende refleksjoner for å kunne oppnå læring, og det igjen krever at man omgis av en trygg atmosfære hvor omgivelsene godtar at man kan gjøre feil uten å oppleve

negative konsekvenser (Brookfield, 1995). Som lærer er det viktig å rose elevene for å gjøre riktig, men også å anerkjenne at de kan bruke de feilene de gjør til å lære noe nytt (Clapper, 2010).

«Help-seeking», det å spørre etter hjelp, er elevers forespørsel etter assistanse, avklaring, informasjon og gjennomgang av arbeid fra læreren (Calarco, 2011). Forskning viser at lærere forventer at elevene skal spørre om hjelp dersom de føler at de trenger noe av denne støtten (Patrick et al., 2001). Calarco (2011) gjorde en studie der hun så på forskjellene mellom sosiale klasser og i hvilken grad spurte mer om hjelp enn andre. Calarco (2011) deler elevengruppen inn i middelklasse elever og arbeiderklasse-elever. Studien viser at middelklasse-elevne spurte mer om hjelp enn side medelever, og at de brukte ulike strategier for å få hjelp. I stedet for å vente på tur, ropte de ut og spurte læreren direkte etter hjelp også når det innebar at de forstyrret resten av klassen for å selv få hjelp. Siden lærerne forventet at dette skjedde, viste det seg at middelklasse-elevne, i motsetning til arbeiderklasse-elevne, fikk mere hjelp, brukte mindre tid på å vente på hjelp, og var oftere i stand til å gjøre ferdig arbeidet (Calarco, 2011). Dette viser at elevenes ulikheter i personlighet og oppførsel kan gi utslag for hvorvidt de får den hjelpen de har behov for, og at elevenes personlighet bidrar til ulikheter i klasserommet (Calarco, 2011). Generelt sett er det å kunne spørre etter hjelp for mange avgjørende «ferdighet» som kan gi dem den hjelpen og støtten de trenger for å opprettholde progresjon i arbeidet (Stanton-Salazar, 1997). Studien til Calarco (2011) viser også at elever fra arbeiderklassen arbeidet sammen om en oppgave de synes var vanskelig, og de grublet lenge uten å spørre eller få hjelp av læreren. Dette resulterte i at de fikk gjort færrest oppgaver/hadde lavest progresjon i løpet av økten, og fikk derfor en negativ kommentar fra læreren om at de fikk gjort minst og at de måtte lære seg å arbeide bedre sammen. De burde ha spurt etter hjelp, men det gjorde de ikke og fikk dermed ikke gjort det de skulle ifølge læreren (Calarco, 2011).

## 2.8. Begrepsforståelse i samtale og dialog

Elever blir bevisste på den konvensjonelle matematiske stilen gjennom å bli eksponert for tekster, og gjennom måten læreren deres uttrykker seg matematisk når han eller hun forklarer elevene (Lee, 2006). Lee (2006) poengterer at elevene «gjør» matematikk når de utvikler sine matematiske ferdigheter, og når de bruker språket til å uttrykke sine matematiske ideer og utforsker sine nye oppdagelser. Matematikken har bestemte måter for å bruke språket og sin egen måte å uttrykke ideer, dette er kalt det matematiske register (Pimm, 1987). Det matematiske registeret er en måte å bruke symboler, spesialisert ordforråd, presisjon i



uttrykksformen, grammatiske strukturer, formalitet og upersonlighet som resulterer i en måte å uttrykke seg på som er gjenkjennelig matematisk (Lee, 2006). Det matematiske registeret har et spesielt ordforråd som bruker ord i tre kategorier (Otterburn & Nicholson 1976; Shuard & Rothery 1984; Halliday & Martin 1993; Tapson 1997):

1. ord som har samme betydning i hverdagslig språk som de har i engelsk, dette er ordene som er brukt for å sette matematikken inn i kontekst
2. ord som har en betydning bare innenfor det matematiske språket, slik som addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon.
3. ord som har forskjellig betydning i et matematisk språk og i et hverdagslig språk, slik som differanse, volum og verdi

Lee (2006) skriver at man ofte kan man ha utfordringer i forhold til at elevene ikke tørr å uttrykke seg matematisk fordi de er redde for at det skal bli feil. Hun påstår at ved å gjøre elevene bevisste på at det å lære det matematiske språket er nesten som å lære et helt nytt språk, kan det kanskje hjelpe noen å overkomme barrieren ved å prøve seg fram. At det kanskje ikke er så rart om det kan bli litt feil innimellom, sier Lee, men at det er fint å prøve seg fram for å lære det nye, matematiske språket som de ikke kan fra før. Ved å sakte men sikkert tørre å ta steget og prøve seg fram i den matematiske verden vil de også bli innviet i kulturen der man bruker språket til å uttrykke bestemte ideer og konsepter (Lee, 2006). For at elevene skal kunne utvikle et matematisk språk, er Lee opptatt av at klasserommet må være organisert slik at elevene både kan se og høre hverandre, og at læreren ikke skal gjenta eller herme etter det elevene sier vil gjøre at elevene ikke kommuniserer med hverandre, og at det de sier «alltid» blir endret på av læreren til en viss grad. Lee mener at diskusjonen og samtalen bør kunne «eies» av eleven selv slik at det han eller hun sier har betydning og at de andre elevene selv kan stille seg spørsmål som gjør at de analyserer og tenker over det klassekameratene sier. Flere forskere mener at muntlig utspørring i matematikk kan utvikle elevenes matematiske tenkning og hjelpe dem å få bedre forståelse for de aktuelle temaene (Desli & Galanopoulou, 2017; Shahrill & Clarke, 2014). Det å ha god muntlig flyt i det matematiske språket kan ifølge Mohamad, Esa og Warman (2009) føre til at elevenes evne til å koble sammenhenger mellom varierte matematiske begreper blir styrket (Mahmud et al., 2020).

## 2.9. Samtaletrekk

«Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner» til (Carpenter et al., 2003) påpeker at elever som lærer å argumentere for, og rettferdiggjøre sine matematiske ideer, grunngi sine og andres matematiske forklaringer, samt begrunne sine svar, utvikler en dybdeforståelse som er viktig for dere fremtidige suksess innenfor matematikk. Videre legger Wæge (2014) vekt på at fokuset ikke er å skape flere samtaler i klasserommet, men å skape samtaler av god kvalitet som sikrer refleksjon og utvikling i matematikk. Det å føre samtaler i matematikk og ha fokus på å forklare sine strategier er en naturlig måte for å utvide og bruke begrepsforståelsen. Hva skal man så spørre elevene om etter at de eventuelt har forklart hvordan de tenkte for å komme frem til svaret? Dette presenteres av fem samtaletrekk av Chapin, O'Connor og Anderson (2009) og deretter to samtaletrekk av Kazemi og Hintz (2014) (Wæge, 2014):

### Samtaletrekk 1: Gjenta

For å kunne oppklare uklarheter i elevens forklaring, og kunne hjelpe de andre elevene til å følge med i forklaringen trenger man et redskap for å kunne få klarhet i budskapet eleven kommer med. Ved å gjenta en setning som eleven har sagt, for så å spørre eleven om det var riktig og at det var det han eller hun mente, får man mulighet til å oppklare evt. misforståelser, og dermed også et bilde på om eleven har forstått eller ikke. (Chapin et al., 2009) Dette kan gjøre eleven bevisst på hvilken begreper han eller hun bruker, og hvorfor.

### Samtaletrekk 2: Repetere

Ved å be noen av de andre elevene om å repetere det en elev sier, gjerne med egne ord. Ved å gjøre det på denne måten får elevene tid til å fordøye og tenke over det som har blitt sagt, og får dermed flere sjanser til å oppdage evt. feilresonnement. Dette bidrar også til at flere henger med og er aktive i samtalen. (Chapin et al., 2009)

### Samtaletrekk 3: Resonnere

Dette samtaletrekken kan bidra til å få i gang en matematisk diskusjon. Ved å spørre en annen elev om han eller hun er enig i det som har blitt sagt, og deretter spørre hvordan den eleven resonnererte for å komme frem til en lik eller ulik påstand kan man uten å bekrefte noen av dem få presentert nye ideer for problemstillingen, og dermed få elevene til å tenke på andre måter. Når man får en slik diskusjon er det viktig at man

styrer samtalen i den retning at man avslutter med at alle er enige om og forstår den påstanden som er riktig. (Chapin et al., 2009)

#### Samtaletrekk 4: Tilføye

For å få med flere i diskusjonen kan man starte med samtaletrekken «gjenta», ved å gjenta påstandene til to elever, og dermed spørre om de andre har noe å tilføye eller hva de tenker om det de to har sagt. På denne måten får de to høre sine påstander på nytt, og følge alle de andre sine resonnement. (Chapin et al., 2009)

#### Samtaletrekk 5: Vente

Dette samtaletrekket handler om å la eleven(e) få tid til å tenke, i minst 5 sekunder skal de få lov å tenke i fred før læreren ber om svar. I tillegg trenger de tid til å sortere tankene sine, og dersom elevene vet at det ikke alltid er de raskeste som får svare, tør de å ta seg bedre tid til å finne et svar de føler seg trygge nok på til å dele med resten av klassen.

## Samtaletrekk 6: Snu og snakk

Dette samtaletrekket er spesielt egnet for elevgrupper som er organiserte med læringspartnere. Samtaletrekket handler om å be elevene om å snu seg mot hverandre og dele sine tanker rundt en påstand. Læreren går rundt i klassen for å høre hva elevene tenker og hvordan de resonnerer rundt påstanden som har blitt gitt. Utifra informasjonen læreren får når han eller hun går rundt for å lytte er et nyttig bidrag for å velge hvem han eller hun skal henvende seg til når påstanden skal diskuteres i hele klassen. Det kan også være tryggere for elevene å kunne dele med en annen før man deler i plenum, for å høre om den andre er enig, eller å få en ide om hva den andre mener, som kanskje føles mere riktig. (Kazemi & Hintz, 2014)

## Samtaletrekk 7: Endre

Ved å gi elevene anledning til å endre meninger i løpet av diskusjonene er et nyttig samtaletrekk. Kazemi og Heintz (2014) beskriver at ved å ha fokus på at det er helt tillatt å endre mening ettersom nye tanker og resonnering blir delt, kan det bidra til at elevene får en forståelse for at det ikke alltid er svaret som er det viktigste, men veien mot svaret og hvordan man tenker for å komme frem til riktig konklusjon. (Kazemi & Hintz, 2014)

### 2.10. Å utnytte «feil svar» til å øke begrepsforståelsen

For at læreren skal kunne planlegge og tilrettelegge undervisning slik at alle opplever læring og progresjon, også i begrepsforståelse, er det viktig at elevene tør å prøve seg fram selv om de ikke alltid er sikre på at svaret blir riktig. Det er nyttig hvis man klarer å overbevise elevene om at ofte er de svarene som er «feil» enda mer interessante enn de riktige svarene. Dette fordi, om eleven klarer å bruke relevante begreper og forklare hvordan han eller hun har tenkt, og hvordan han eller hun kom frem til det bestemte svaret er det enklere for læreren å plukke opp hvor eleven har tenkt feil, hvilke begrep som er misforstått, og dermed tilrettelegge undervisningen slik at man kan rette opp i misforståelsen (Lee, 2006). Når det gjelder begrepsforståelse er det viktig å gjøre feil fordi det ofte vises på de små forskjellene mellom begrepene. For eksempel forskjellen mellom rektangel og kvadrat. Som kjent må man vite hvor et problem kommer fra for å kunne gjøre noe med det, og det er derfor veldig viktig å arbeide for å lage et klassemiljø der det er ok å gjøre feil og å prøve seg fram for komme frem til riktig tankegang (Lee, 2006). Dersom elevene alltid får riktig svar er det nærliggende å tenke at oppgavene de får er for enkle for dem og at de dermed ikke blir nødt til å anstrenge

seg for å reflektere og resonnere over de svarene de får. Selv om læreren er klar over dette, tenker ikke eleven at det er for enkelt. Tvert imot kan mange føle at de ikke «klarer» matematikk dersom de ikke får riktig svar, i stedet for å tenke at de blir nødt til å utfordre seg selv og gruble litt for å så å kunne forstå. Denne holdningen kan læreren gjøre elevene klar over ved å diskutere problemstillingen direkte med eleven eller i klassen (Lee, 2006).

### 2.11. Aktivering av forkunnskaper

Golden (2015) beskriver forkunnskap eller bakgrunnskunnskap som det lageret av kunnskap vi sitter igjen med etter opplevelser vi har erfaringer med fra tidligere. I denne sammenhengen konsentrerer teksten seg om tidligere lagret kunnskap innenfor begrepsforståelse. Kunnskapen må struktureres og organiseres slik at den er lett tilgjengelig ved senere anledninger. Ved å aktivere forkunnskaper hos elevene kan også læreren få en mulighet til å kartlegge elevenes kunnskap om et tema (Haug S., 2017), noe som kan være spesielt nyttig i oppstarten av et nytt tema, for å vite hvilke læringsmål og fokusbegreper man skal sette og hvor man skal starte i undervisningen. Kunnskapen elevene sitter inne med fra tidligere erfaringer kan sammenlignes med et skjema som lages over alt vi opplever i livet. Skjemaene inneholder forskjellige verdier, og disse kan være variable eller konstante (Golden, 2015). Grupper av skjemaer kan høre til en felles overordnet gruppe eller et felles domene. Dette kan sammenlignes med et nettverk av kunnskap som er effektivt organisert, og lett tilgjengelig når man får bruk for kunnskapen i en eller annen situasjon. Variable verdier er verdier i skjemaet som kan endres eller varieres, men konstante verdier kan ikke endres. For å produsere et slik kunnskapskjema kan noen prosesser identifiseres (Rumelhart, 1980). Tilveksten av kunnskap skjer når man, gjennom bl.a. erfaring, tilegner seg ny kunnskap som passer inn i det skjemaet man allerede har. Dersom skjemaet ikke er i stand til å motta ny kunnskap, må justeringer til ved at variable verdier forandres, eller at konstante variabler byttes ut med variable verdier. Det er vist ved forskning at aktivering av forkunnskaper i forbindelse med et tema, bidrar til dybdelæring, da elevene blir i stand til å knytte gammel og ny informasjon om et tema (Ausabel et al., 1978). Mork og Erlie (2017) sin påstand om at jo mer man vet om et tema fra før, jo enklere er det å lære enda mer om temaet, er nok gjenkjennelig og relaterbart for de fleste. I følge Hovtun (2019) er det nyttig å bruke oppvarmingsoppgaver for å vekke interesse og øke elevenes motivasjon for arbeidet som skal gjøres. Det finnes flere varianter av slike oppvarmingsoppgaver, men hovedformålet med slike oppgaver er å aktivere forkunnskaper hos elevene, og å sette dem i riktig «modus» for det som skal skje i undervisningen (Abdelrahman, H., M., 2018). Lampert, Beasley, Ghousseini, Kazemi og Franke (2010),

forklarer at oppvarmingsaktiviteter er veloverveide oppgaver som skal hjelpe læreren å skape engasjement og dialog i elevgruppen.

Hovtun (2019) viser til fire eksempler på oppvarmingsoppgaver:

- Lukkede oppgaver

En lukket oppgave er en med ett riktig svar, og med begrensede antall løsningsstrategier.

- Problemløsningsoppgaver

En oppgave som ikke må baseres på en bestemt løsningsmetode eller med en bestemt algoritme.

- Rike oppgaver

En oppgave som er enkel å komme i gang med for alle, som gradvis blir mer utfordrende samt har flere løsningsmuligheter. En rik oppgave kan løses på flere nivåer.

- Åpne oppgaver

I en åpen oppgave kan elevene selv være med på å utforme spørsmål og mulige løsningsmetoder. Slike oppgaver er forholdsvis tilgjengelige for elevene uansett prestasjonsnivå, siden de får muligheten til å starte på det kunnskapsnivået de befinner seg på og med den forståelsen de allerede har

(Hovtun, G., 2019)

Tankekart kan også brukes som en aktivitet for å aktivere kunnskaper, og fungerer slik at læreren gir elevene i oppgave å for eksempel skrive alt de vet om ett gitt tema (Mork & Erlie, 2017). «Skriv alt du vet om hunder». Det er viktig å lage oppgaven såpass åpen at alle elevene har mulighet til å skrive noe. Ved å gi elevene 2-3 minutter på å skrive, og deretter la de fortelle i par, grupper eller hele klassen hva de har skrevet, vil det bidra til at elevene kan utfylle hverandres forkunnskaper (Mork & Erlie, 2017). Sist, men ikke minst er idemyldring og tankekart mye brukt for å aktivere forkunnskaper (S. Haug, 2017). Idemyldring går ut på at elevene kommer med alt de husker rundt et tema. Dette trenger ikke være korrekte faglige begreper, og det stilles generelt lite krav til hva man ønsker at elevene skal si i en idemyldring. Ved å gi dem mulighet til å fortelle alt de kommer på, er det større sannsynlighet for at flere kaster seg på og kommer med noe de assosierer med det gitte tema. Tankekart kan

fungere på samme måten, men gir en mer visuell oversikt. Tankekart kan gjerne kombineres med idemyldring ved å læreren lager tankekart på tavla, eller elevene kan selv lage tankekart og koble sammen tema og forkunnskaper de sitter inne med (S. Haug, 2017). Et tankekart kan også bearbeides i etterkant av en periode, ved å ta frem igjen de første tankekartene de lagde, og dermed fylle på det nye de har lært siden sist. Dette vil bidra til at elevene selv kan se at de har oppnådd nye kunnskaper om temaet i løpet av perioden (S: Haug, 2017).

Blackburn (2015) understreker viktigheten av at kognitiv aktivitet og læring skjer i situasjoner som oppleves som realistiske, og at det derfor er viktig å bringe realistiske kontekster inn i undervisningen slik at elevene opplever mening i det som skal læres. Å vise bilder knyttet til et tema, kan hjelpe elevene til å relatere nye begreper til begreper de kjenner rundt temaet fra før (Blackburn, 2015). Et eksempel på et slike bilder kan være som tidligere nevnt, bilder av rektangler og kvadrater. Sannsynligvis kan elevene lettere huske begreper som hjørne, kant, langside, kortside dersom de ser på et bilde av en firkant, og dermed enklere knytte nye begreper til det de kan fra før. Historiefortelling forvandler den abstrakte og objektive matematikken i skolen, til et tema omringet av fantasi, myter og subjektive meninger og følelser (Schiro & Lawson, 2004). Ved introduksjon av nye temaer og begreper, kan slike historier hjelpe elevene til å sette i gang tankevirksomheten, og assosiere til det de kan om temaet fra før, og dermed bygge videre på sin begrepsforståelse ved å oppleve engasjement i de matematiske historiene.

## 2.12. Støttmateriell og begrepsforståelse

I de to påfølgende kapitlene vil jeg presentere teori og tidligere forskning rundt bruk av forskjellige støttmateriell i matematikkundervisningen, da spesielt med fokus på begrepsforståelse. Underkapittel 2.12.1 inneholder teori og tidligere forskning om visuelle støttmateriell, der i blant «interactive word walls». Det andre og siste underkapittelet 2.12.2 tar for seg teori og tidligere forskning om konkrete.

### 2.12.1. Visuelle støttmateriell

I dette kapitlet handler det om de hjelpemidlene lærere kan bruke som visuelle støttmateriell for elevene, for å hjelpe dem å bygge videre på sin begrepsforståelse. Hjelpemidler i matematikkundervisningen er viktige elementer som spille en viktig rolle i tidlig matematikkinnlæring (Ahmed et al., 2004; Arcavi, 2003; Szendrei, 1996). Et type visuelt støttmateriell er tallinjen. Mange studier viser til ulike bruksområder for tallinje og dens viktige rolle i matematikkundervisningen (Onslow, B. et al., 2005; Fuys & Liebov, 1993;

Kastberg, 2005; Wallace, & Gurganus, 2005; Gravemeijer & Stephan, 2002; Moone & Groot, 2005). Skoumpourdi (2010) beskriver at tallinjens viktige potensiale er at den lar læreren visualisere matematiske begreper for elevene. Hun sier at mange matematiske begreper og ideer krever lange avhandlinger og et nøyaktig matematisk språk for å kunne beskrives med tekst eller tale, og at det derfor er enklere for elevene å fatte betydningen av begrepene ved at det visuelt blir gjort mer tilgjengelig for dem (Blinko, 2004).

#### 2.12.1.1. Interactive word walls

Interaktive ordvegger kan ifølge Jackson (2018) hjelpe elever å bygge opp sitt ordforråd. En interaktiv ordvegg er skal, for å være effektiv for begrepslæring, inneholde veloverveide utvalg av begreper, definisjonen av disse samt begrepene i kontekst. Dette skal oppmuntre elevene til å delta i bearbeidelsen av ordets betydning og la dem se og høre ordet i forskjellige kontekster (Graves et al., 2014). Forskning viser at en interaktive ordvegger (Interactive word walls) øker elevens læring (Jackson, J., 2018). Dette viser en undersøkelse gjort på en high school i Texas der man så på resultat på avgangseksamen. I løpet av andre og tredje år har lærerne brukt interactive walls strategisk i undervisningen for sårbare elever med tidligere høy strykprosent. Lærerne planla strukturen, valg av ord og organiserte oppbyggingen av disse interactive walls. Man kan tydelig se at strykprosenten har gått ned på år 2 og 3 i forhold til det første året. Om det har kun med interactive walls å gjøre vet man ikke, men dette var i alle fall en forandring gjort i undervisningen som kan spores.

**FIGURE 1**

**Texas state end-of-course (EOC) exam results.**

	NUMBER OF STUDENTS TESTED	CAMPUS SCORE ON BIOLOGY EOC SATISFACTORY	CAMPUS SCORE ON BIOLOGY EOC ADVANCED	ECONOMICALLY DISADVANTAGED	CURRENT LIMITED ENGLISH PROFICIENT	AT RISK
High school campus (97.8% economically disadvantaged and 10.5% ELL; total enrollment: 1,270)						
<b>Year 3 Implemented interactive word walls</b>	237	89%	8%	89%	64%	86%
<b>Year 2 Implemented interactive word walls</b>	376	81%	4%	81%	63%	75%
<b>Year 1 Did not use interactive word walls</b>	375	57%	1%	56%	37%	44%

Figur 3 Resultat av bruken av interactive word walls (Jackson, 2018 s.43)

#### 2.12.2. Konkreter

Moyer (2001) beskriver materielle konkreter som objekter designet for å representere abstrakte matematiske fenomener. De er både visuelle og taktile, og kan manipuleres,



flyttes/forandres/omorganiseres av elevene og dermed gi dem “hands-on” erfaring og førstehåndsopplevelser med abstrakte fenomener. Klaveness (2010) skriver at det å konkretisere noe kan med dagligtale beskrives som å gjøre noe mer håndgripelig. En del av konkretenes oppgave er å gjøre matematikken mer forståelig. Eksempelvis kan man konkretisere begrepene “flere enn” og “færre enn” ved å vise med klosser eller kuler at en mengde inneholder flere eller færre mengder enn den andre. Det skal kunne visualisere det abstrakte i matematikken slik at vi kan se, ta og føle på det. I tillegg til det å gjøre det abstrakte konkret, kan man også bruke konkrete til å motivere elever for arbeidet de skal jobbe med (Klaveness, 2010). Hun knytter denne påstanden til Deweys “learning by doing”. Konkretiseringsmaterieell er det materialet vi bruker for å illustrere det abstrakte i matematikken (Dalvang, 2006). Dette kan for eksempel være å illustrere halvparten av en mengde ved å ta en mengde og dele den i to like store grupper, Dette kan gi et konkret bilde på hva begrepet halvpart betyr.

Dienes (1969) arbeid overbeviste forskere om at det å bruke konkrete og representasjoner var nødvendig for å støtte elevers læring. Dette bekrefter også en rekke kjente teoretikere. Piaget (1952) mente at elever ikke var nok mentalt utviklet til å tilegne seg ny kunnskap om matematiske problemer uten å kunne tilegne seg kunnskapen gjennom konkret materiale og tegning. Skemp (1987) støtter med samme mening om at elevers tidlige erfaring med konkrete objekter legger grunnlaget for senere læring på det abstrakte nivået. Som Ball (1992) påstår, er ikke forståelse og kunnskap noe som reiser gjennom fingertuppene og oppover armen. For at læring skal oppstå er det viktig å være klar over hvordan man skal bruke støttematerialet på en slik måte at læring skjer. Forskning har vist at for at elevene skal kunne oppnå god læring ved bruk av konkrete er det viktig at de kjenner så godt til materialet at de bruker det “automatisk” (Boulton-Lewis, 1998). Forskning viser at elever som bruker konkrete i matematikkundervisningen utkonkurrerer de som ikke gjør det (Driscoll, 1983; Greabell, 1978; Raphael & Wahlstrom, 1989; Sowell, 1989; Suydam, 1986). Noen studier viser også at det er sammenheng mellom elevenes oppnåelse og lærerens erfaring med bruk av konkrete (Sowell, 1989; Raphael & Wahlstrom, 1989). Basert på Golafshani’s (2013) påstand (se kap. 2.4) om at lærere som kun forholdt seg til en tradisjonell undervisningsmetode ville gi mange elever i en klasse dårlig læringsutbytte fordi deres læringsstil ikke ble møtt, har Ligget (2017) undersøkt om det å inkludere bruken av konkrete som undervisningsmetode øke elevenes læring innenfor matematikk? Studien viser at bruk av konkrete hadde positiv effekt hos elever på «Grade 2» i en Kanadisk skole (Liggett, 2017).



### 3. Metode

For å samle inn data og svare på forskningsspørsmålene benyttet jeg meg av intervju som forskningsmetode. Jeg intervjuet lærere som underviser i matematikk på 2. trinn. I stykket nedenfor kommer jeg til å redegjøre for datainnsamlingsmetoden. Videre kommer jeg til å beskrive gjennomførelsen av datainnsamlingen, samt intervjuguiden (Vedlegg 1)<sup>1</sup> som har ligget til grunn for datainnsamlingen.

#### 3.1. Valg av metode

Den opprinnelige planen for prosjektet var å bruke både intervju og observasjon som forskningsmetode. Planen var lagt, og da jeg skulle i gang med å finne informanter til prosjektet oppdaget jeg at lærerne sin travle hverdag gjorde at det ikke var så enkelt å skaffe det nødvendige antallet informanter som ønsket å la meg observere deres undervisning. Jeg gjennomførte likevel to observasjoner av de lærerne som ønsket å delta på dette for å se om dette utgjorde en stor forskjell for studien, eller om jeg kunne avse observasjon og kun nyttiggjøre meg av intervju. Jeg gjennomførte da observasjon av en undervisningsøkt i forkant av intervjuet, og hadde med meg et observasjonsskjema for å notere ned ting jeg anså som viktige å få med. Jeg så at observasjon i forkant av intervjuet ga meg mulighet til noen relevante oppfølgingsspørsmål under intervjuer, og muligheten til å støtte læreren der jeg spurte etter konkrete eksempler fra situasjoner i klasserommet. Utover dette opplevde jeg ikke at observasjonen var utslagsgivende for om innsamlingen ble tilstrekkelig god nok til å bruke i studien, da observasjonstiden var begrenset og det ikke var gitt at jeg fikk med relevant informasjon fra disse øktene. Min oppdagelse var at det var svært avhengig av hvilke tema de hadde om i økten, og hvor mye tid man faktisk fikk brukt til undervisning i løpet av økten. I stedet for å bruke tid på å lete etter andre informanter som ville la meg observere, valgte jeg heller å økte antallet intervju, da det ble enklere å skaffe forskningsdeltagere til det, og jeg likevel hadde inntrykk av at jeg fikk inn nok data selv uten observasjon. Mer om dette i kapittel 5.5.

##### 3.1.1. Kvalitativ metode

Den kvalitative metoden var hensiktsmessig å bruke i denne studien, da den gir meg mulighet til å forstå og beskrive hva mine 6 informanter gjør i sin arbeidshverdag som lærere, og da

---

<sup>1</sup> Intervjuguiden er endret noe i ettertid når det gjelder forskningsspørsmålene og fokus med/uten observasjon. Det fjerde forskningsspørsmålet i guiden er ikke tatt med i analysen, da det ikke syntes å gi relevant informasjon. Endringene ble i samråd med veileder vurdert til å ikke være så omfattende at det var behov for å sende ut nytt informasjonsskriv.

spesielt som matematikklærere på 2.trinn. Jeg var interessert i å finne ut hva de hadde å fortelle om hvordan de tilrettelegger sin undervisning for at deres elever skal ha mulighet til å oppnå begrepsforståelse, og hvordan de begrunner sin praksis (Postholm & Jacobsen, 2018). Mitt fokus har vært å finne ut hvordan undervisning av begrepsforståelse faktisk blir gjort i norske klasserom, og det var derfor naturlig å gå inn å observere og intervjuer helt “vanlige” lærere.

### 3.1.2. Intervju

I et forskningsintervju er intensjonen å utvikle kunnskap knyttet til en bestemt tematikk, i denne studien er fokuset på begrepsforståelse, og jeg som forsker ledet an intervjuet med utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålene for studien (se Postholm & Jacobsen, 2018). Intervjuet foregikk på tomannshånd med den aktuelle lærer og var et semi-strukturert intervju. For å gjøre intervjuet så avslappet og nøytralt som mulig, råder Postholm og Jacobsen (2018) til å ikke notere i løpet av intervjuet, men stole på at lydopptakeren gjør jobben med å dokumentere nøyaktig det som blir sagt. Dette rådet fulgte jeg for å unngå at forskningsdeltageren opplevde noen svar viktigere/mer interessante enn andre, og for å få et riktigere bilde, da deltakeren forhåpentligvis ikke følte for å tilpasse svarene sine (se Postholm & Jacobsen, 2018). Jeg valgte derfor å bruke lydopptaker for fullstendig dokumentasjon av intervjuet, slik at jeg selv kunne være til stede og nøytral i samtalen med informanten. Lydopptakene fra intervjuene ble transkribert og analysert i etterkant for å finne frem til det som var aktuelt og relevant for studien. Siden intervjuet er semi-strukturert hadde jeg muligheten til å stille spørsmål som dukket opp der og da, eller spørsmål som jeg hadde notert som mulige oppfølgingsspørsmål. Dersom det dukket opp ord eller forklaringer jeg ikke hadde forstått helt og ønsket nærmere forklaring på, ga det semi-strukturerte intervjuet gode muligheter for å stille nye og aktuelle spørsmål underveis i intervjuet.

### 3.2. Innsamling av data

For å kunne starte innsamlingen av data var det flere ting som måtte gjøres i forkant. Først måtte forskningsspørsmål (Kapittel 1.3) formuleres, intervjuguide (Vedlegg 1) måtte lages, pilotintervju gjennomføres, informasjonsskriv (Vedlegg 2)<sup>2</sup> skrives, og med dette måtte det søkes til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) om godkjenning av prosjektet (Vedlegg 4).

---

<sup>2</sup> Informasjonsskrivet er endret noe i ettertid, da de to informantene som ble observert også fikk informasjon om observasjon i informasjonsskrivet. Tittel er også endret.

Når dette var gjort og prosjektet var godkjent, kunne datainnsamlingen sette i gang. Under vil jeg presentere de ulike delene av prosessen med datainnsamlingen.

### 3.2.1. Utvalg

Siden problemstillingen for denne studien er «Hvordan underviser lærere for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper på 2. trinn?» var det innlysende å velge informanter, her lærere, som underviser eller har erfaring i å undervise i matematikk på 2. trinn. Siden målet med studien er å få et bilde på hvordan dette blir gjort rundt om kring på skoler, var det at de underviser i matematikk på 2. trinn det eneste kriteriet får å stille som informant. Kravet for å undervise i matematikk på barneskolen er nå er egentlig at man skal ha 30 stp i faget, men siden man vet at det i realiteten er mange uten denne kompetansen som faktisk underviser, så var ikke dette et krav for mitt utvalg.

For å finne aktuelle informanter startet jeg med å sende ut en forespørsel på mail til rektorer på forskjellige skoler. Dette ga svært liten respons, og etter at jeg prøvde å kontakte noen skoler og lærere direkte uten å få særlig suksess, måtte jeg gjøre ting annerledes. Dermed endte jeg med å skrive i en aktiv lærergruppe på Facebook, der jeg henvendte meg og spurte om noen kunne tenke seg å stille som informanter. Dette ga noe bedre respons, og jeg fikk til slutt kontakt med det antallet informanter jeg hadde bruk for. Jeg opplevde at dette utvalget fungerte for denne studien, men at det er mange muligheter rundt begrensninger med tanke på videre forskning rundt temaet.

### 3.2.2. Beskrivelse av informantene

Av de seks informantene som stilte opp for denne studien var det tre av dem jeg kunne møte personlig, og som nevnt over, tre av dem som på grunn av geografiske begrensninger ble intervjuet over Zoom/Teams. Felles for alle informantene er at de er voksne kvinner som alle sammen underviser eller har erfaring i å undervise i matematikk på 2. trinn. Alle sammen har lærerutdanning, men kun 5 av dem har matematikk i sin fagbase. Av arbeidserfaring som lærere har de alt ifra 10 til 25 år i skolen. På grunn av anonymitetshensyn velger jeg å ikke introdusere informantene ytterligere. Jeg har i denne oppgaven valgt å kalle informantene for Ingrid, Sofie, Hanna, Ingeborg, Heidi og Kari.

### 3.2.3. Utarbeidelse av intervjuguide

Intervjuguiden (Vedlegg 1) bygde jeg hovedsakelig opp med utgangspunkt i mine forskningsspørsmål. Dermed ble den delt i fem bolker, der den første bolken er brukt til introduksjon/å bli kjent med forskningsdeltager. Alle forskningsdeltagerne er lærere, men

utdanning og erfaring varierer, derfor var det relevant med noen spørsmål for å kartlegge disse områdene helt i starten av intervjuet.

Introduksjon/bli kjent med forskningsdeltager.

Eksempler på spørsmål i introduksjonsdelen var hvor lenge informanten hadde arbeidet som lærer og hvilken utdanning og annen faglig kompetanse informanten hadde.

1. Hvilket fokus har læreren i forhold til matematiske begreper i undervisningen, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?

Denne delen av intervjuet startet med å avklare lærerens forhold til ordet begrepsforståelse ved å spørre hva læreren tenker på når han/hun hører ordet begrepsforståelse. Deretter fikk de spørsmål om de selv hadde fokus på å bruke et matematisk språk når de underviser i matematikk og om de opplever at elevene innimellom ikke forstår begreper som for voksne oppleves som logiske og “selvfølgelige” å forstå. I forbindelse med spørsmålet om elevenes forståelse ble det spurt etter om dårlig forståelse for noen ord ville påvirke tidsbruken og effektivitet ved arbeid med oppgaver. I tillegg til spørsmål om tidsbruk var et spørsmål om hvorvidt elevene selv spør etter hjelp dersom det er noe de ikke forstår. Denne delen av intervjuet ble avsluttet med spørsmål om læreren mente at vanskelige/uforståelige ord kunne påvirke arbeidsinnsatsen til elevene og i så fall hvordan.

2. I hvilken grad finnes støttmateriell i klasserommet, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?

Her ble først lærerens holdninger til å bruke støttmateriell i undervisningen kartlagt ved å spørre om læreren sitt forhold til støttmateriell i klasserommet. Dette ble fulgt opp med et spørsmål om elevene hadde tilgang til konkrete og annet støttmateriell i matematikkundervisningen. Denne delen av intervjuet ble gjerne knyttet til observasjon der jeg ofte hadde sett former for støttmateriell i klasserommet, og kunne bringe det inn i intervjuet og spørre videre om det jeg hadde sett. I tillegg ble læreren spurt om disse ble brukt sjeldent eller ofte. I tillegg ønsket jeg å vite om støttmateriell i hovedsak ble brukt av en bestemt gruppe elever, eller om alle brukte det. Dersom jeg ikke hadde sett støttmateriell under observasjonen, ble dette lagt frem på en nøytral måte for læreren med videre oppfølgingsspørsmål om det var slik at de ikke

brukte støttemateriell, eller om det var pga. deling av ressurser på tvers av trinnene.

3. På hvilken måte integreres eventuelle aktiviteter som har hovedfokus på at elevene skal ha mulighet for å oppnå forståelse for matematiske begreper i matematikkundervisningen?

I denne delen ønsket jeg å finne ut om det var vanlig at lærerne satte av tid til å ha hovedfokus på matematiske begreper. Om de innimellom legger opp til læringsopplegg der hovedpoenget er at elevene skal få bedre innsikt i betydningen av ord, eller evt. bare lære seg bestemte ord i et tema f.eks. Dette kunne være fysiske aktiviteter ute eller i klasserommet, uke-mål eller andre vinklinger. I tillegg til dette ble denne delen avsluttet med et spørsmål om på hvilken måte begrepsforståelse ble integrert som en naturlig del av matematikkundervisningen. Her kunne jeg dra inn oppdagelser fra observasjon og få utfyllende svar hvis det var noe jeg hadde lagt spesielt merke til.

#### 3.2.4. Pilotintervju

Før jeg startet med datainnsamlingen gjennomførte jeg et prøveintervju (se Krogtoft & Sjøvoll, 2018). Å gjennomføre pilotintervju er var en fordel for å få testet og gjort intervjuet klart til jeg skulle ut å intervju forskningsdeltagerne. Ved å teste hvordan intervjuet fungerte fikk jeg mulighet til å ta bort spørsmål som ble gjentakende eller lite relevante, og jeg kunne også legge til nye spørsmål dersom jeg følte at noe manglet. Oppfølgingsspørsmål kan være vanskelig å tenke seg til når man står midt i en intervju-situasjon. I et prøveintervju kan man få tid og mulighet til å tenke seg om, samt merke seg de spørsmålene som trenger oppfølgingsspørsmål, og også finne ut av hvilken spørsmål som fungerer uten oppfølging. Etter pilotintervjuet valgte jeg å ta bort noen spørsmål og endre på noen (se Krogtoft & Sjøvoll, 2018) da noen opplevdes som litt utydelige og noe vanskelige å svare på. Jeg fikk et inntrykk av hvor lang tid jeg kom til å bruke på intervjuet, men jeg så at den tiden jeg brukte på pilotintervjuet kunne brukes til å estimere en max-tid for intervjuet i informasjonsskrivet til forskningsdeltagerne. I de reelle intervjuene brukte jeg stort sett kortere tid. Forklaringen på at pilotintervjuet tok lengre tid enn de reelle intervjuene er nok at jeg brukte noe lengre tid på å tenke over spørsmålene. I tillegg til dette følte nok prøveinformanten at hun måtte utdype svarene sine grundig for å hjelpe meg å få et godt intervju med mye innhold. Når jeg intervjuet informantene fikk jeg flere kortere svar på noen av spørsmålene, mens andre var

mer utfyllende. Dette var nok litt avhengig av hvilke spørsmål de følte at de hadde et direkte svar på og motsatt.

### 3.2.5. Gjennomføring av intervjuene

Tre av intervjuene ble gjennomført ved personlig møte med informantene. Disse møtte jeg på deres arbeidsplass og vi gjennomførte intervjuene på møterom. Informantene hadde fått tilsendt informasjonsskrivet (Vedlegg 2) på mail i forkant av intervjuet, og det var dermed klart for å sette i gang med intervju da vi møttes. Selv om informantene var informert om at jeg kom til å bruke lydopptaker under intervjuene presiserte jeg dette på nytt før jeg satte i gang opptaket, og forklarte for dem at opptakene ble lagret bak FEIDE-innlogging og at personvernet dermed var ivaretatt. Siden jeg hadde lydopptaker gjorde jeg ikke noen form for notering under intervjuet, jeg hadde kun med meg et A4 ark for å ha oversikt over intervju spørsmålene. Intervjuene bar preg av at informantene synes det var litt uvant at det var en lydopptaker der, men dette gikk seg fint til ettersom vi beveget oss inn i samtalen. Hvor lang tid intervjuene tok, varierte en del fra informant til informant, men det var kun et intervju som varte noen minutter lenger enn det de var forespeilet i informasjonsskrivet (Vedlegg 2). De resterende tre informantene ble intervjuet over nett gjennom Teams og Zoom. Grunnen til dette var geografiske avstander, og vi var enige om at nettløsning var en god løsning. På samme måte som at de informantene jeg møtte personlig fikk en påminnelse om at jeg skulle bruke lydopptaker, fikk også disse som jeg intervjuet over nett dette. Her følte det nesten enda viktigere å understreket dette fordi de helle ikke kunne se at jeg brukte lydopptaker. Disse informantene hadde fått tilsendt infoskrivet (Vedlegg 2) på mail, og hadde på forhånd av møtene mailet meg kopier av infoskrivet (Vedlegg 2) og samtykket (Vedlegg 3)<sup>3</sup> med deres signatur. Lyd og bilde fungerte godt med alle informantene, og intervjuene opplevdes like nyttige som de personlige.

### 3.3. Behandling av data

Under vil jeg beskrive prosessen med bearbeidelse av datamaterialet etter at det var samlet inn. Dette innebærer prosessen med å transkribere intervju og beskrivelse av analysemetoden.

---

<sup>3</sup> Samtykkeerklæringen inneholdt også en avkryssingsboks for observasjon for de to informantene som ble observert.



### 3.3.1. Transkripsjon av intervju

Lyddopptakene fra intervjuene ble transkribert og analysert i etterkant av intervjuene for at jeg som forsker kunne bli godt kjent med innholdet, samt det å finne frem til det som var spesielt aktuelt og relevant for studien.

### 3.3.2. Analysera data

I dette kapittelet vil jeg introdusere og begrunne mine valg for analysemetoden som jeg brukte i arbeidet med det innsamlede datamaterialet. Både narrativ analyse og tematisk analyse ble anvendt.

#### 3.3.2.1. *Narrativ analyse*

I denne studien ville jeg undersøke lærerne sine beretninger om sin undervisning rundt begrepsforståelse i matematikk. En narrativ analyse tar utgangspunkt i forskningsdeltageren sin oppfatning og fortelling og er dermed relevant for min studie. Riessmann (2008) poengterer at forskeren analyserer fra første start i datainnsamlingen, og at transkriberingsprosessen er en viktig del av analysearbeidet (Postholm & Jacobsen, 2018). I en narrativ tilnærming presenterer Riessman fire former for analyse; tematisk analyse, strukturell analyse, dialogisk/performativ analyse og visuell analyse. I denne studien ble den tematiske analysen valgt, da den gir meg mulighet til å fokusere på det informantene har sagt i intervjuene og dermed en mulighet til å analysere datamaterialet på en måte som vil gjøre resultatet virkelighetsnært for nettopp denne gruppen informanter.

#### 3.3.2.2. *Tematisk analyse*

I min studie har jeg benyttet meg av en tematisk analyse fordi det gir meg muligheten til å fokusere på det som er sagt og/eller skrevet i løpet av datainnsamlingen. Det er en metoden som lar meg som forsker holde fokuset på forskningsdeltakerne og deres fortellinger heller enn å kategorisere på tvers av forskningsdeltakernes fortellinger (se Postholm & Jacobsen, 2018). Van Manen (2016) beskriver tematisk analyse som en kompleks og kreativ prosess der man analyserer livserfaringer, og at det å utvikle og formulere en tematisk forståelse ikke er en regelbundet prosess (Postholm & Jacobsen, 2018). En tematisk analyse er fleksibel i forhold til hvordan temaene bestemmes, og gir derfor mulighet for å innhente detaljert informasjon om hvordan forskningsdeltakerne erfarer og opplever virkeligheten (Braun & Clarke, 2006). Slik kunne jeg finne de temaene i datamaterialet som var mest fremtredende og opplevdes mest relevante for studiens problemstilling. Braun og Clarke (2006) har utarbeidet en sjekklister med 15 punkter som jeg har valgt å forholde meg til for å kvalitetssikre

analysearbeidet. I tillegg til sjekklisten finnes det en beskrivelse av de 6 ulike fasene i en tematisk analyse. Man er ikke bundet til å først avslutte en fase før man går videre, så i arbeidet med analysen har jeg jobbet frem og tilbake med datamaterialet i mellom fasene (Braun & Clarke, 2006). Under vil jeg utdype hva de forskjellige fasene går ut på, og hvordan jeg har jobbet med hver av dem.

1. Bli kjent med datamaterialet
2. Koding av datamaterialet
3. Søke etter temaer
4. Gjennomgå temaene
5. Definere og navngi temaene
6. Produksjon av rapporten

#### Fase 1: Bli kjent med datamaterialet

Først og fremst var det viktig å bli kjent med det datamaterialet jeg hadde samlet inn. Når jeg gjennomførte intervju med informantene, brukte jeg lydopptaker. Da jeg i ettertid satte meg ned for å transkribere intervjuet ble jeg bedre kjent med innholdet som informanten kom med i løpet av intervjuet. Jeg leste alle transkripsjonene flere ganger for å gjøre meg godt kjent med innholdet. I løpet av gjennomlesingen noterte jeg ned ideer om temaer som kunne bli aktuelle i den andre fasen der jeg skulle kode datamaterialet.

#### Fase 2: Koding av datamaterialet

For å kode datamaterialet laget jeg med en tabell i Exel der hver informant fikk sin egen kolonne, og hvert spørsmål fikk hver sin rad nedover. Ved å sette det opp slik, fikk jeg alle svarene på hvert spørsmål ved siden av hverandre, og det ble enklere å få oversikt over likheter og ulikheter i informantenes svar. Jeg valgte å skrive ut tabellen og deretter bruke uthevingstusj med forskjellige farger som jeg brukte til å utheve aktuelle tema, samt like svar så vel som svar som utmerket seg i forhold til de andre. Ved å kode datamaterialet på denne måten fikk jeg god oversikt over det informantene hadde sagt, og jeg ble enda kjent med innholdet.

#### Fase 3: Søke etter temaer

Da jeg søkte etter temaer var jeg opptatt av å finne utsagn som utmerket seg i datamaterialet. Det kunne være at flere av informantene hadde nevnt det samme, eller at en av dem hadde sagt noe som var spesielt bemerkelsesverdig. I løpet av denne prosessen kom jeg frem til mange aktuelle tema å bruke videre. I søkingen etter temaer var det viktig for meg å finne temaer som på en god måte kunne hjelpe meg å svare på forskningsspørsmålene for studien.

#### Fase 4: Gjennomgå temaene

Da jeg søkte etter temaer var det flere temaer som utmerket seg som aktuelle å ta med videre til analysen, men det var viktig å plukke ut temaer som opplevdes relevante for studien og som ville kunne hjelpe meg i arbeidet med å kunne svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen i resultatet av studien.

#### Fase 5: Definere og navngi temaene

Da jeg søkte etter temaer var det først og fremst direkte sitater fra informantene som ble markerte som temaer, men etter at jeg hadde gjennomgått dem og så at det ble for lite konkret å bruke sitater, valgte jeg å omformulere sitatene til kortere og mer oversiktlige temaer som passet til de sitatene jeg hadde valgt å inkludere fra datamaterialet. Dette gjorde oppsettet på analysen tydeligere og mer oversiktlig. De temaene jeg satt igjen med etter gjennomgangen av temaene ble derfor under forskningsspørsmål 1: Språklig bevissthet, Samtale og dialog, "Enkle" begreper, ofte vanskelige?, Fokus på klassemiljø. Forskningsspørsmål 2: Tilgjengelig støttemateriell i klasserommet, Noen har sine egne strategier. Forskningsspørsmål 3: Dagens tall, Magne Nyborgs GBS modell.

#### Fase 6: Produksjon av rapporten

Produksjon av rapporten vil foregå i kapittelet «Resultater og analyse» og i kapittelet «Diskusjon». Ved oppbyggingen av disse kapitlene vil jeg ta utgangspunkt i Figur 1, som viser en oversikt over forskningsspørsmålene og tilhørende temaer. Disse vil dele inn kapitlene med forskningsspørsmålene i kronologisk rekkefølge. I resultatdelen er mine funn presentert med utdrag fra informantenes besvarelser i tillegg har jeg valgt å legge til kommentarer etter noen av utsagnene. I diskusjonskapittelet ble datamaterialet i informantenes utsagt brutt ned til mindre deler og diskutert opp mot

teori jeg vurderte som relevant og interessant å diskutere med mål om å kunne besvare forskningsspørsmålene i denne avhandlingen.

### 3.4. Forskningens pålitelighet og gyldighet

I kapitlene under vil jeg drøfte og redegjøre for dette forskningsprosjektets pålitelighet og gyldighet. Jeg har valgt å benytte meg av begrepene pålitelighet og gyldighet, da de andre begrepene som ofte brukes, reliabilitet og validitet kan forbindes med kvantitative datainnsamlinger (Kvale & Brinkmann, 2015).

#### 3.4.1. Forskningens pålitelighet

En mulig feilkilde i slik observasjon kan være at den som observeres tilpasser seg etter det som blir observert eller undersøkt, noe som da vil kunne gi et mindre realistisk resultat. Dersom det er kun en forsker/observatør vil en annen feilkilde være de personlige meninger observatøren har som sitt grunnlag. Angrosino og Rosenberg (2011) mener at forskerens bakgrunn må tas i betraktning, og at observasjonsforskningen dermed er mer subjektiv enn den var innenfor den klassiske tradisjonen hvor objektivitetsprinsipper var gjeldende. For å ikke risikere at jeg som observatør blir for lite objektiv ønsker jeg i tillegg til å observere, å utføre intervjuer i etterkant av observasjon. Selv om dette ikke nødvendigvis kan forandre min objektivitet, vil det være med på å skape en mer sammensatt forståelse av situasjonen ved å sammenfatte oppfatningen til både forsker og forskningsdeltakere (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne undersøkelsen vil jeg prøve så langt det lar seg gjøre å unngå “observasjonseffekten”. Observasjonseffekten går ut på at den som bli observert kan endre sin måte å undervise på, eller ha ekstra fokus på det som skal observeres for å påvirke resultater. I denne undersøkelsen blir det viktig å finne en god etisk balanse der man gir nok informasjon, men ikke så nøyaktig informasjon at det går utover forskningen (Postholm & Jacobsen, 2018). Det vil bli gitt tilstrekkelig informasjon om hva undersøkelsen skal se på, der man kan nevne at man skal se på for eksempel klassemiljø eller hvordan undervisningen blir organisert i en økt. Dersom man legger alle kortene på bordet og sier at i denne undersøkelsen skal det ses spesifikt på hvordan en lærer legger vekt på god forståelse av begreper i matematikk, kan man være ganske sikker på at læreren vil være veldig flink til å forklare begrep godt i timene de blir observert.

### 3.4.2. Forskningens gyldighet

Siden denne studien med sine seks informanter er en liten studie i det store bildet, kan man ikke si at resultatet av studien har ekstern validitet (Krogtoft & Sjøvoll, 2018). Studien undersøker hvordan seks utvalgte lærere underviser, og kan derfor ikke sies å være representativ for alle lærere. Jeg valgte et lite utvalg og å gjennomføre kvalitative intervjuer for å kunne fange dybden i det informantene hadde å fortelle om sin virkelighet (Postholm & Jacobsen, 2018). Jeg har kontinuerlig etterstrebet å gjøre innsamlingen, transkriberingen, og videre drøftingen av resultat og diskusjon så gyldig som mulig for de som er studert/intervjuet (Postholm & Jacobsen, 2018). Siden lærerne ikke fikk forberede seg på intervjuet i forkant, annet enn å lese infoskrivet (Vedlegg 2) sendt ut i forkant, kan det tenkes at noen ville svart annerledes og antagelig mer utfyllende dersom de hadde fått mulighet til å forberede seg i forkant av intervjuet. Dette ville kanskje gitt noen svar som hadde beskrevet det virkelige situasjonen på bedre måter, mens for noen av spørsmålene ville dette kanskje også kunne ført til at informantene kunne lagt til svarene sine, nettopp fordi de har kunnskaper om temaene, og ikke nødvendigvis fordi det var slik de gjennomførte undervisningen. Jeg mener derfor at det å gi informantene større mulighet til å forberede seg ville kunne gjøre studien mindre gyldig, også internt (Postholm & Jacobsen, 2018). Dersom pedagoger leser denne studien er det antageligvis mange som kan kjenne seg igjen i flere av situasjonene som er beskrevet i resultatkapittelet, og det kan tenkes at funnene er «sanne» for flere enn disse seks, men siden studien er kvalitativ og kun omhandler disse seks informantenes sanne fortelling, kan man ikke påstå at studien har en ytre gyldighet (Postholm & Jacobsen, 2018), da omfanget rett og slett ikke er stort nok til å se hele bildet.

### 3.5. Etiske prinsipper

“Utgangspunktet for forskningsetikken i Norge i dag er tre grunnleggende krav knyttet til forholdet mellom forsker og dem det forskes på: informert samtykke, krav til privatliv og krav på bli korrekt gjengitt.” (Postholm & Jacobsen, 2018 s. 247). I stykket nedenfor kommer jeg til å vise hvordan jeg har forholdt meg til disse tre grunnleggende kravene i den gjennomførte studien.

#### 3.5.1. Informert samtykke

Da jeg skulle sette i gang med datainnsamlingen var det en forutsetning at jeg som forsker hadde informert forskningsdeltagerne om at de som undersøkes, skulle delta frivillig i undersøkelsen, og at den frivillige deltakelsen skulle være basert på at den som ble undersøkt, visste alt om hvilke farer og gevinster som deltakelsen kunne medføre (se Postholm &

Jacobsen, 2018). Dette kravet kan beskrives ved hjelp av fire hovedpunkter; kompetanse, frivillighet, full informasjon og forståelse. Under kompetanse kreves det at den som skal undersøkes skal være kompetent til å frivillig bestemme om han eller hun ønsker å delta i undersøkelsen. Dette kan være vanskelig å tilfredsstille dette kravet ved forskning på elever. I min studie undersøkte jeg kun lærere og hadde derfor ikke dette dilemmaet, da alle informantene var voksne, oppegående mennesker.

Frivillighet kan være et vanskeligere punkt å tilfredsstille, da en ikke vet hvilket press den som skal undersøkes føler i forhold til om han eller hun ønsker å delta eller ikke. I forkant av datainnsamlingen mottok alle forskningsdeltagerne et informasjonsskriv (Vedlegg 2) med samtykkeerklæring (Vedlegg 3). I dette dokumentet ble det presisert nøyte at det er frivillig å delta, eller når som helst trekke seg og be om at informasjon blir slettet. Det var også understreket at dersom noen ønsket å ikke delta eller å trekke seg ut av studien ville ikke dette få noen som helst form for negative konsekvenser for personen. Ved at informantene fikk denne informasjonen i et skriftlig dokument, antok jeg at informantene trolig ville oppleve mindre press enn om de skulle fått denne informasjonen ansikt til ansikt fra meg som forsker. Det var også slik at flere av informantene ble nådd igjennom et innlegg på en Facebook-gruppe for lærere, der jeg etterspurte informanter. Det var dermed veldig enkelt for de som ikke ønsker å delta å unngå å ta kontakt. På den andre siden var de som faktisk tok kontakt, engasjerte og interesserte i prosjektet, og jeg følte derfor ikke alt jeg utsatte noen for press.

Å gi full informasjon om en studie vil ifølge Postholm og Jacobsen (2018) være praktisk umulig, da det er snakk om for mye informasjon, og for mye informasjon kan føre til at man ikke får med seg noe. I informasjonsskrivet (Vedlegg 2) som ble sendt ut til informantene fikk de informasjon om studiens foreløpige tittel, overordnede tema og forskningsspørsmålene. I etterkant av intervjuene har jeg valgt å utelukke ett av forskningsspørsmålene i oppgaven, da jeg ikke lenger fant det relevant å ha med. I noen undersøkelser kan det være ødeleggende for undersøkelsen å gi alle detaljer om utførelsen, rett og slett fordi man kan risikere at forskningsdeltageren tilpasser seg etter det som skal undersøkes. Derfor var ikke intervjuguiden (Vedlegg 1) lagt ved i infoskrivet (Vedlegg 2), og informantene hadde derfor ikke sett alle spørsmålene jeg hadde før de fikk dem av meg i intervjuet. At forskningsdeltageren tilpasser seg til det forskeren ser etter vil føre til uriktige data (Postholm & Jacobsen, 2018). For å unngå å gi feil eller for lite informasjon var det viktig å finne en balanse mellom det å gi tilstrekkelig nok informasjon, men ikke være så detaljert at det gikk utover resultatet av undersøkelsen (Postholm & Jacobsen, 2018). I utformingen av

informasjonsskrivet (Vedlegg 2) ble det diskutert med veileder hva som var viktig å ha med av informasjon, og hva som ikke var nødvendig, eller ikke burde være informert om i forkant.

Sist, men ikke minst, er forståelse en del av de fire hovedpunktene for å oppfylle kravene til informert samtykke. I tillegg til at den som skal undersøkes skal ha mottatt full informasjon, skal man også forsikre seg om at informasjonen er forstått. Jo større fare for at resultatet av undersøkelsen kan gjøre skade for den som undersøkes, jo viktigere er det at man er helt sikker på at informanten har forstått hva det innebærer å delta i undersøkelsen (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne studien ble det ikke regnet for å være noen stor risiko for informantene å delta i undersøkelsen, da informasjonen skulle anonymiseres, og det ikke handlet om personlig informasjon om informanten eller andre. Det mest personlige i denne studien var evt. Vedkommende sin kombinasjon av utdanning, og personlige meninger som kom frem i intervjuene. Av anonymitetshensyn ble ikke informantenes utdanning presentert noe nærmere enn at alle hadde lærerutdanning.

### 3.5.2. Informasjonsskriv til informantene

Infoskrivet nevnt i dette kapitlet er vedlagt nederst i avhandlingen og heter Vedlegg 2. Som nevnt over, har alle forskningsdeltakere som deltok i denne studien mottatt et infoskriv i forkant av datainnsamlingen. Infoskrivet var utformet ved hjelp av NSD (Norsk Senter for Forskningsdata, u.å.) sin mal for infoskriv til forskningsdeltakere. Dette infoskrivet skal sørge for at informantene får den informasjonen som kreves for at de har gitt informert samtykke. I denne studien er alle deltagere anonyme og skal ikke kunne gjenkjennes i det ferdige produktet. Det som undersøkes er heller ikke noe som skal kunne volde skade for forskningsdeltakerne, og man kan derfor si at det var liten risiko ved å delta i undersøkelsen. Selv om risikoen var liten, opplevde jeg at mange valgte å ikke delta i undersøkelsen. Det kan tenkes at dette også kunne ha med lærernes allerede travle hverdag å gjøre. Av informasjon om tema fikk informantene som mottok infoskrivet vite at det som skulle undersøkes hadde tema begrepsforståelse i matematikkundervisningen, og at undersøkelsen dreide kun dreide seg om lærerens undervisning. Siden det i utgangspunktet var meningen at jeg skulle observere i tillegg til å intervju, kan tenkes at grunnen til at flere valgte å ikke delta, var at det kan føles invaderende og litt skummelt at noen skal sitte og observere hvordan man underviser. Noen kunne sikkert også føle at de måtte bruke mye tid på å forberede seg til noe slikt, og at det av den grunn ikke ble prioritert deltakelse. Videre var jeg ganske sikker på at de som mottok infoskrivet var i stand til å forstå informasjonen som ble gitt ut fra at alle de informerte var voksne, utdannede lærere. I infoskrivet var det også presisert at man kunne ta

kontakt med enten meg eller min veileder ved spørsmål om undersøkelsen eller annet vedrørende henvendelsen.

### 3.5.3. Krav til privatliv

Kravet til privatliv deler Postholm og Jacobsen (2018) inn i tre underkategorier; “Hvor følsom er informasjonen som skal samles inn?”, “Hvor privat er den informasjonen som skal samles inn?” og “Hvor stor mulighet er det for å identifisere enkeltpersoner ut fra data?”.

### 3.5.4. Hvor følsom er den informasjonen som samles inn?

Lov om behandling av personopplysninger (Lov-2000-04-14-31) defineres hva som er følsomme opplysninger. §2 nevner informasjon om religion, rase, politisk overbevisning, helseforhold, seksuelle forhold og medlemskap i fagforeninger (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne studien samles det ikke inn informasjon om noe av det som Lov om behandling av personopplysninger beskriver som følsomme opplysninger.

### 3.5.5. Hvor privat er den informasjonen som skal samles inn?

Hjemme, blant familien og private lag kan vi kalle private sammenhenger. Når folk er på jobb eller deltar i offentlige sammenkomster kan man kalle dette mer offentlige sammenhenger. Dersom en undersøkelse skal bevege seg inn i den private sfæren, f.eks. omhandle en elevs familie, er det meget viktig å sette strenge krav til tiltak for å sikre privatlivet til de involverte (Postholm & Jacobsen, 2018).

I denne studien går undersøkelsene ut på å observere lærere på jobb. Det vil si at vi ikke beveger oss inn i en privat sfære. Informasjonen som samles inn omhandler ikke personlige omstendigheter annet enn hver enkelt lærer sitt fokus i matematikkundervisning. Antagelig vil man som lærer føle at observasjonen føles personlig, nemlig fordi man blir observert ut fra hvilke valg man tar i undervisningen. I intervjuet blir deltakerne spurt om hvor lenge de har jobbet som lærer og hvilken utdanning og faglig kompetanse de innehar. Utover arbeidserfaring og utdanning blir det ikke samlet inn og dokumentert annen privat informasjon.

### 3.5.6. Hvor stor mulighet er det for å identifisere enkeltpersoner ut ifra data?

Dersom man kan gjenkjenne enkeltpersoner i datamaterialet, er det fare for brudd på privatlivets fred. Dette kan være at man kan kjenne igjen og tenke seg til hvem det gjelder ved beskrivelser av spesielle situasjoner, en spesiell kombinasjon av utdanning eller noe en har svart på et spørsmål. Dette problemet er størst i kvalitative undersøkelser, fordi man ofte ikke



har så mange forskningsdeltakere i slike undersøkelser. Det kan ofte være umulig å skjule hvem som har sagt hva i kvalitative tilnæringer (Postholm & Jacobsen, 2018).

I denne studien er utvalget på seks forskningsdeltakere, og det kan dermed være utfordrende å unngå at enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det som gjør denne studien en “tjeneste” i denne sammenhengen er at forskningsdeltakerne er spredt utover hele landet. Det gjør at det ikke blir like enkelt å identifisere personer, fordi opplysninger om hvor personen kommer fra eller jobber ikke kommer frem i teksten. Noen kan ha utdanning eller utdanningskombinasjoner som kunne gjort det enkelt å gjenkjenne personer, og jeg har derfor valgt å ikke poengtere disse detaljene. Forskningsdeltakerne får pseudonymer, altså jeg bruker ikke deres virkelige navn i teksten. I tillegg til disse tiltakene har de i informasjonsbrevet fått informasjon om at alle personopplysninger og lydopptak blir sletten innen 01.09.2022.

#### 3.5.7. Krav til riktig presentasjon av data

Fontana og Freys (2000) skriver at forskerens ansvarlighet overfor forskningsdeltakerne skal gå foran studiens målsettinger, dette henviser også Postholm og Jacobsen (2018) til. Det er viktig å overholde sitt etiske ansvar, og ikke gjengi noe slik at det kan skade forskningsdeltakeren, som tross alt har gitt forskeren godvilje og sin tid til å delta i studien. Man skal gjengi resultatene så nøyaktig og fullstendig som mulig.

Spesielt de lærerne jeg skulle observere var ganske spente i forkant av økten (to informanter ble observert før observasjon ble forkastet som metode), og fortalte at de var nervøse. Jeg antar at dette bunnet i en slags prestasjonsangst for at noen skulle se på at de underviste, og at de var redd for å ikke være bra nok. For meg var det viktig å trygge dem på at jeg ikke har noen fasit, og at jeg ikke var der for å dømme noen, men tvert imot kun for å se hvordan praksisen var i klasserommene rundt omkring i Norge. Dette virket til å berolige dem, og jeg passet også på å være både positiv i etterkant av økten, samtidig hadde jeg fokus på å være nøytral overfor det jeg hadde sett, for å ikke påvirke intervjuet i særlig grad.

#### 3.5.8. Meldeplikt

Siden min studie skulle innebære å samle inn personopplysninger til forskningsdeltakerne hadde jeg meldeplikt til NSD, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. Opplysningene som var aktuelle å inneha i denne studien var

- indirekte; en kombinasjon av bakgrunnsopplysninger som sted, arbeidsplass/skole, kombinert med kjønn og yrke.
- referansenummer i datamaterialet som viser til atskilt navneliste.

Jeg skulle også bruke datamaskinbasert utstyr i datainnsamlingen, i mitt tilfelle lydopptak, noe som også gir meldeplikt til NSD.

### 3.5.9. Forskningsetiske refleksjoner

Når det kom til forskningsetiske refleksjoner rundt denne undersøkelsen, var spørsmålet om hvor mye informasjon forskningsdeltagerne skulle få i forkant av observasjon. De nasjonale forskningsetiske komiteene i Norge har under «Generelle forskningsetiske retningslinjer» fire prinsipper som kan oppfattes å være grunnsteiner i all forskning. 1. Respekt, 2. Gode konsekvenser, 3. Rettferdighet, 4. Integritet. Videre har de både generelle forskningsetiske prinsipper, samt fagspesifikke prinsipper man må forholde seg til som forsker. I tillegg til de fagspesifikke prinsippene, er de fire prinsippene nevnt over i høy grad aktuelle å forholde seg til i forbindelse med studien jeg skal gjennomføre. Forskningsdeltagerne skal vises respekt ved å motta riktig informasjon på forhånd og underveis. Studien skal ha gode konsekvenser, altså gjennomføres med mål og ønske om å oppnå et nyttig og reelt resultat. Prosjektet skal være rettferdig utformet og det skal inneha integritet der jeg som forsker plikter å følge de retningslinjer og prinsipper som ligger til grunn for god, etisk forskning. Det er viktig å være bevisst på at det er læreren som er målet å observere, ikke elevene, slik at man ikke havner i etisk ukorrekte situasjoner der elevene blir en del av undersøkelsen som handler om lærerens arbeid. Det blir viktig å sette seg godt inn i hvordan man skal skille mellom observasjon av lærer, elever og elevers forståelse og prestasjon. I tillegg til å løpende vurdere de etiske dilemmaer som dukker opp i prosessen vil denne undersøkelsen nok innebære behandling av personopplysninger og må dermed meldes til personvernombud for forskning (Postholm & Jacobsen, 2018). For å sørge for at jeg lovlig kan samle inn den informasjon jeg trenger gjennom observasjon og intervju vil jeg sende en søknad til NSD for å få godkjenning (Vedlegg 4) av prosjektet før klasseromsundersøkelsene kan iverksettes.

## 4. Resultater og analyse

I dette kapittelet vil jeg presentere resultatet jeg har fått ut av denne studien gjennom intervju og observasjon av forskningsdeltagerne. Jeg vil dele opp kapittelet i de 3 forskningsspørsmålene jeg har utformet. Ved å komprimere datamaterialet til temaer under forskningsspørsmålene vil jeg forsøke å presentere de funnene som kan gi svar på mine spørsmål. Prosessen med analysen av datamaterialet er tidligere beskrevet i kapittelet “Beskrivelse av analysemetode”. Under vil jeg legge til utdrag av informantenes utsagt som var relevante for temaene. Utsagnene har jeg nummerert slik at jeg senere i teksten enkelt kunne referere til utsagnene jeg la til.

### 4.1. Forskningsspørsmål 1

Det første forskningsspørsmålet ble utformet sådan *Hvilket fokus har læreren i forhold til matematiske begreper i undervisningen, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*. Gjennom analysen av datamaterialet ble noen temaer valgt ut til å svare på spørsmålet. Dette er temaer som utmerker seg til å være relevante for nettopp denne problemstillingen. 1. “Det er viktig å være bevisst på å selv bruke et matematisk språk i undervisningen”, 2. “Samtale og dialog”, 3. “Hver eneste dag opplever jeg t noen ikke forstår det man trodde man kunne ta for gitt”, 4. “Viktig å ha fokus på godt klassemiljø”.

#### 4.1.1. Språklig bevissthet

- (1) Ingrid: Da tenker jeg på det at man er bevisst på at man ikke.. At du bruker mange forskjellige ord da, og begreper. Du bruker siffer, du bruker mengde, verdi.. Addisjon i stedet for pluss og.. Men jeg prøver og å variere slik at de får både addisjon, pluss, legge sammen, sant - at du bruker de matematiske korrekte begrepene. De får ikke si runding for eksempel, da sier jeg “er det sirkel du mener?” sant, og det å gjøre de bevisste på det.

Ingrid legger vekt på at det er viktig å bruke de matematisk korrekte begrepene slik som addisjon og subtraksjon, men i tillegg poengterer hun at hun også snakker med elevene om de andre ordene som brukes for den samme prosessen slik at barna lærer seg at flere ord kan bety det samme, slik som at addisjon, pluss og legge sammen er det samme. I tillegg til å bruke disse ordene når hun selv snakker passer hun på at elevene lærer å bruke matematiske begreper ved å gjenta setningen som elevene sier, bare ved å bytte ut et ord, slik som for eksempel at hun bytter ut ordet «runding» med «sirkel». Da forteller hun ikke eleven at det

han eller hun sier er feil, men hun gir eleven en ide om hvilket ord han eller hun heller bør bruke i denne sammenhengen.

- (2) Hanna: Ja, jeg har blitt mer og mer bevisst på det fordi at, sånn at selv om man bruker å si pluss, så sier man også addisjon. Minus heter subtraksjon og gangning multiplikasjon. At man bruker de begrepene også. Det tror jeg man bør gjøre. Hvor flink man er til det kan vel diskuteres, men jeg tror det er viktig med små drypp hver dag. Fem dager i uka. (...)

Hanna kommenterer at hun har blitt mer og mer bevisst på å selv bruke et matematisk språk når hun underviser i matematikk. At det er viktig å bruke de matematisk korrekte betegnelse på de fire regneartene. Hun skyter inn at det nok er viktig at barna får små “drypp” av det matematiske språket hver dag, men at det ikke nødvendigvis alltid er så enkelt i praksis.

- (3) Ingeborg: Ja, jeg vil påstå at jeg er det. Det kreves jo også, gjennom læreplanen og lærebøkene. Så jeg føler det, at jeg er bevisst på det.

Ingeborg er trygg på at hun selv er bevisst på å bruke et matematisk språk i matteundervisningen og underbygger sin bevisste holdning med at det jo faktisk kreves gjennom læreplan og lærebøker at man som lærer bruker et matematisk språk i undervisning av elevene.

- (4) Heidi: Ja. Da bruker jeg å si til elevene at vi også må snakke matematikk. Og at elevene må forklare - hva tenker du nå? Sånne spørsmål; kan du vise meg? (..).

I tillegg til å selv være bevisst sin bruk av det matematiske språket, poengterer Heidi viktigheten av å spørre elevene om hvordan de tenker når de kommer frem til et svar, slik at de selv kan bli bevisst på prosessen de jobber seg gjennom for å komme frem til sin konklusjon, samt at de selv lærer å bruke det matematiske språket når de skal uttrykke sin tankegang. Heidi kaller det å “snakke matematikk”.

#### 4.1.2. Samtale og dialog

- (5) Ingrid: Vi bruker mye læringsvenner og snakker mye sammen. Vi henter alltid frem det de vet fra før.

Ingrid legger vekt på det å kunne bruke samtale og dialog i matematikkundervisningen som en nyttig interaksjon mellom læringspartnere. Hun sier at de i klassen snakker mye sammen, spesielt om det de kan om et tema fra før når de skal hente frem forkunnskaper.

- (6) Hanna: Nei vi snakker jo mye om det. Om det nye temaet og hva kan de fra før (...) Så vi bruker også mye tid på at det skal være god arbeidsro når de jobber med oppgaver på bordet. Men også at det skal være dialog. Varierte timer.

Hanna bruker også å snakke mye med elevene sine når de skal hente frem forkunnskaper i oppstarten av nye tema, og når ukjente eller vanskelige begreper dukker opp. Selv om hun som lærer er tilhenger av å bruke samtale og dialog i klasserommet, legger hun til at det er viktig med varierte timer, slik at elevene både blir vant til å ha arbeidsro og jobbe selvstendig, i tillegg til det å kunne samtale med klassekameratene sine.

- (7) Sofie: Vi bruker ofte å starte med en samtale rundt det nye temaet. Da spør jeg ofte om de vet noe fra før, om de kommer på noe de har erfart fra før (...) I matteboka jeg bruker starter hvert kapittel med en historie. Så jeg slår opp et bilde på smartboarden, og da kommer det en historie som hører til bildet. Da kommer det ofte spørsmål, som gjør at elevene husker noe de har jobbet med før, eller «det har jeg erfart der», eller «ja, det har pappa forklart meg». (...)

For å sette i gang dialogen i sitt klasserom bruker Sofie å bruke historiene som læreboka har i oppstarten av hvert kapittel, i tillegg til å vise et bilde som kan relateres til historien. Hun opplever at dette gir elevene assosiasjoner og ideer til hva de husker om et tema fra før. Dette kan være at de blir minnet på førstehåndserfaringer som de har fra tidligere, eller at de kommer på noe de har blitt fortalt. Når samtaler er i gang og noen elever deler sine innspill vil ofte flere henge seg på.

- (8) Ingeborg: Vi snakker om ord og begreper i samtaler, tekster og matte osv. Vi har stort fokus på det. Det var jo en elev som spurte i timen i dag: «hva betyr bred (bredde)?». Det er jo et eksempel. Da kan man føle at «å ja, det har jeg ikke forklart godt nok»(...)

Ingeborg kommer med et eksempel der en elev spør om et begrep som han eller hun ikke har forstått betydningen av. Da kan hun føle at hun har glemte å forklare, eller ikke har forklart godt nok de begrepene som passer til temaet, men at de har fokus på å snakke om ord og begreper i samtaler, i matematikkfaget og ellers i tekster de møter på skolen.

- (9) Kari: Da kan det være å samtale om et bilde som har matematisk betydning, eller at de snakker sammen to og to om det temaet.

Kari forteller om typiske situasjoner der de bruker samtale og dialog i klasserommet. De to situasjonene hun nevner er ved å diskutere bilder med en eller annen form for matematisk betydning, eller i samtaler i par, rundt aktuelle og nye temaer.

Flere av lærerne (5-7, 9) forteller at de i oppstarten av nye tema på litt ulike måter har samtaler med elevene der elevene får spørsmål om de husker noe om dette temaet fra før. Sofie forteller i sitat 7 at hvert kapittel i boka starter med en historie og at det ofte åpner opp gode inngangsporter til kunnskap elevene sitter på fra før. Historien i tillegg til et bilde foran elevene kan hjelpe elevene til å huske på en hvilken som helst erfaring de har rundt temaet fra før, være seg noe de har hørt, opplevd eller blitt fortalt.

#### 4.1.3. «Enkle» begreper, ofte vanskelige?

I intervjuet fikk lærerne spørsmål som handlet om hvorvidt de noen gang opplever at elever ikke forstår begreper som vi som voksne kanskje kan ta for gitt. Her var tiltenkt “enkle”, korte men grunnleggende begreper som er viktige for å kunne forstå sammenhenger i for eksempel samtaler eller oppgaver som de kommer borti i skolehverdagen.

- (10) Ingrid: Ja. Det opplever jeg hver eneste dag. Jeg blir overgitt hver eneste dag. Der jeg opplever at; OI, dette forsto de ikke. (...) I dag snakket jeg om et “krus”. Eleven ante jo ikke hva det var for noe, at det var et synonym til “kopp”. Det hadde ingenting med kopp å gjøre for ham, så det ble misforståelser (...)

Ingrid forteller at hun hver eneste dag opplever at noen elever ikke har forstått begreper som man kanskje kan ta for gitt at de fleste forstår. Dette trenger ikke være fordi man har overvurdert elevene, men muligens heller at det er snakk om såpass korte og “enkle” begreper at man som voksen ikke tenker over at de kan gi utfordringer. Som et eksempel nevner hun en elev som ikke forsto betydningen av ordet “krus”. I denne sammenhengen var det snakk om “krus” som et annet ord for kopp. Her ble det viktig å avklare hva “krus” var for noe, da den

aktuelle eleven ikke forbant ordet “krus” med kopp, og de opplevde at det ble misforståelser i samtalen.

- (11) Ingeborg: Ja, man kan få seg noen aha-opplevelser. Det opplever jeg en gang iblant, at elever ikke forstår, kanskje ord som vi bruker til daglig. Det blir rett og slett misforståelser (...) Det var jo en elev som spurte i timen idag: “hva betyr bred (bredde)?”. Det er jo et eksempel. Da kan man føle at «å ja, det har jeg ikke forklart godt nok» (...)

Ingeborg opplever ikke disse situasjonene hver eneste dag, men meddeler at hun får seg noen aha-opplevelser når elevene ikke har forstått noen av begrepene hun har tenkt at de kunne. En gang i blant skjer det at elevene hennes ikke forstår ord som man bruker i sin daglige tale, og da blir det misforståelser. Ingeborg sitt eksempel var ordet “bred” som en elev hadde spurt om betydningen av samme dag.

- (12) Hanna: Ja, det opplever jeg ofte. F.eks. dette med tiere og enere kan du snakke om hver eneste dag, og langt ut i andre trinn, så er det fortsatt noen som ikke har forstått det (...) Så ofte henger vi opp tierstaver og enere på tavla, men likevel kan det være noen langt ut i andre klasse som ikke forstår. Skriver 51 når de skal skrive 15 feks. (...)

Hanna opplever ofte misforståelser. Eksempelet Hanna bruker et begrepene enerplass og tierplass og disse begrepenes praktiske betydning når elevene skal skrive tall. Hun forteller at selv om man jobber med å forklare dette hver dag i lang tid opplever hun fortsatt at noen elever ikke forstår. Det oppstår misforståelser og elevene blir dermed ikke i stand til å uttrykke seg korrekt.

- (13) Sofie: Ja, det kan forekomme det, og spesielt når vi starter med et nytt tema. Hva var det igjen liksom.. Også er det jo det å være bevisst underveis å spørre om de forstår, for det kan være ting vi tar som en selvfølge, at dette vet de hva betyr. Men at man stopper opp underveis og spør dem om, vet dere egentlig eller hva betyr dette.

Hos Sofie kan det også forekomme misforståelser der elevene ikke forstår eller ikke husker hva enkle begreper betyr. Dette opplever hun ofte i oppstarten av nytt tema. Som en oppfølging til svaret sitt, legger Sofie til at det er viktig å spørre elevene underveis og snakker

med dem om spesifikke ord som de møter i undervisningen. Hun har fokus på å spørre elevene om de forstår hva de forskjellige begrepene de kommer borti betyr, og dermed får hun mulighet til å forklare dersom hun oppdager “hull” i forståelsen.

Alle informantene forteller (10-13) at de ofte, hver eneste dag eller en gang i blant havner i situasjoner der en eller flere ikke forstår begreper som man som voksen kanskje kan ta for gitt at elevene forstår betydningen av. De sier at dette spesielt ofte skjer i oppstarten av et nytt tema og understreker viktigheten av å stoppe opp underveis for å dobbeltsjekke at alle henger med. Etter dette spørsmålet i intervjuet stilte jeg oppfølgingsspørsmål om hva det gjorde med arbeidsinnsatsen til elevene dersom det er et begrep i en oppgave de ikke forstår. Resultatet av svarene var stor enighet om at dersom elevene møter på et begrep i en oppgave som han eller hun ikke forstår, og i tillegg ikke vil eller tør å spørre om hjelp, så stopper det helt opp for dem, og de kommer seg rett og slett ikke videre med oppgaven. Noen blir urolige og usikre, og enighet var det om at mestringsfølelsen ville utebli i slike situasjoner dersom elevene ikke blir plukket opp og får hjelp.

#### 4.1.4. Fokus på klassemiljø

Etter oppfølgingsspørsmålet nevnt over, kom informantene raskt over på temaet klassemiljø. Da de fikk spørsmål om hvordan det var med at elevene alltid spør etter hjelp dersom det er et begrep i en oppgave de ikke forstår, og om hvilken innvirkning mangel på forståelse for et begrep i en oppgave ville påvirke arbeidsinnsatsen, var det enighet om at det slettes ikke var slik at alle elevene alltid spurte etter hjelp når de opplevde noe som uforståelig. Som en direkte konsekvens for de elevene som ikke spør, var det enighet om at det gikk utover både arbeidsinnsats og mestringsfølelse dersom begrepsforståelsen uteblir når de skal løse en matematisk oppgave, spesielt dersom mangelen på forståelse ikke ble fanget opp av en lærer. Sett i lys av disse spørsmålene uttrykte både Hanna, Ingrid, Kari og Heidi at det var viktig å ha fokus på klasse- og lærings-miljø for å sikre at flest mulig elever synes det er trygt å stille spørsmål rundt begreper de ikke forstår. De legger vekt på at det skal være lov å gjøre feil, og at det skal være rom for å spørre dersom det er noe man lurer på uten å bli ledd eller gjort narr av. Ingeborg derimot opplever at de fleste elevene hennes våger å spørre om hjelp, og mener det er en konsekvens av målrettet arbeid med klassemiljøet.

- (14) Hanna: Nei, ikke alltid. Jeg tror matematikk er et fag som gjør at hvis du føler selv at du er litt svak i det, så kan du fort føle at du er dummere enn andre, som igjen gir dårlig selvfølelse. Derfor tror jeg at mange ikke spør



etter hjelp, men later som at de forstår. Så ser man plutselig at her er det mange som har misforstått. Viktig å lage et miljø i klassen der det er greit å svare feil og at de får en forståelse for at noen trenger å øve litt mer på matte, og noen trenger å øve litt mer på norsk. Men selv om man jobber mot et slikt miljø vil det alltid være noen som fortsatt synes det er vanskelig. Vanskelig å tilpasse uten at det blir synlig for andre.

Hanna svarer at det er ikke alltid elevene spør etter hjelp, og hun mener at for noen kommer dette av at man kan føle at man er litt dummere enn andre hvis det er noe man ikke forstår. Ved etterstrebe å lage et miljø der det er ok å ikke forstå alt, komme med feil svar, og der det er forståelse for at alle ikke er like sterke på de samme områdene, kan man unngå at noen later som de forstår og unngår å spørre etter hjelp.

- (15) Ingrid: (...) I klassen min nå jobber vi en del med begrepsforståelse og da holder vi på å lære de opp til å si “pip” når vi går igjennom tekster. Hvis jeg leser et ord som de ikke forstår så kan de si pip. Mange elever ønsker ikke å rette opp hånda og “blottlegge” seg og viser at dette skjønnte jeg ikke. Hvis noen sier pip, er det samme hvor det kommer fra, da bare stopper jeg opp og forklarer det ordet.

Ingrid meddeler at også i hennes klasse unngår mange elever å rette opp hånda og dermed vise for resten av klassen at det er noe de ikke har forstått. Hun kommer med et konkret eksempel på hva hun gjør for å jobbe med begrepsforståelse i tekster der læreren leser høyt, uten at noen føler seg “uthengt”. Raskt oppsummert lærer hun elevene sine å si “pip” dersom ut i luften dersom det er et ord de ikke forstår når Ingrid leser høyt for klassen. I stedet for å henvende seg til den eleven som uttrykker behovet for oppklaring stopper hun bare opp ved det ordet som kan være vanskelig og forklarer dette for hele klassen. På denne måten får alle oppklart begrepet uten at fokuset er rettet mot hvem som ikke forsto. Slik får muligens flere den hjelpen de trenger selv om de kanskje ikke har mot nok til å spørre om hjelp selv.

- (16) Ingeborg: Ja, jeg opplever faktisk at de stort sett gjør det. (...) Altså, vi har alltid hatt fokus på klassemiljøet, og jobbet mye med det. Jeg tenker at det er jo med på å skape den tryggheten.

Ingeborg er en av dem som forteller at hun opplever at stort sett alle elevene i klassen hennes spør etter hjelp dersom det er noe de ikke forstår. Hun påpeker også at de har jobbet mye med

klassemiljøet og mener at det har bidratt til å gi elevene den tryggheten de trenger for å spørre om hjelp.

- (17) Kari: Nei, det gjøre de ikke. Da kan det hende at de bare sitter der. Blir bare sittende og ikke komme videre, får ikke gjort noe. Eller de blir urolige.

Karis inntrykk er at ikke alle spør om hjelp, og at det helt klart går utover arbeidsinnsatsen og progresjonen i arbeidet for de elevene det gjelder. Hun opplever at noen bare blir sittende uten å få gjort noe eller komme videre, mens andre kan bli urolige dersom de ikke forstår, og heller ikke spør om hjelp.

- (18) Heidi: (...) De forstår ikke det som blir sagt, og det blir for mye informasjon, også skal de jobbe alene ikke sant. Så det er mange som ikke tør å spørre etter hjelp. Andre spør mye og kan kanskje overkjøre andre. Men det kan læres. Det har vi sett utvikling på, at når elevene blir gjort bevisste på det. At det er lov å spørre. Jeg har brukt klassesamtaler (klassens time) det vi snakket litt om dette med å spørre etter hjelp. Det er lov å gjøre feil og ingen andre skal gjøre narr hvis noen spør.

Heidi uttrykker hvor viktig hun mener det er at man gjør elevene bevisste på at det er lov å spørre om hjelp. Hun har selv sett progresjon på at det kan læres å våge å spørre etter hjelp dersom man snakker med elevene om at det er lov å gjøre feil og at det IKKE er lov å gjøre narr av noen som stiller spørsmål. Selv opplever hun både at elever ikke spør og også elever som spør mye og kanskje ikke er bevisste på å slippe andre til.

Et par av informantene (15-16) har inntrykk av at de fleste tørr å spørre etter hjelp i sin klasse, mens flertallet av dem (14, 17-18) forteller at slett ikke alle gjør dette og at det derfor er viktig å arbeide med klassemiljøet slik at alle føler trygghet i klassen. Det er viktig å lære barna at det er lov å gjøre feil og at man ikke skal gjøre narr av at noen ikke forstår. Selv om det er litt variasjon i svarene her er det viktig å huske på at klassestørrelse og sammensetning ikke er de samme, og at en måte å jobbe med klassemiljøet på kan fungere i en klasse og ikke en annen. Et trygt klassemiljø for alle er alltid målet, men noen ganger kan det være utfordrende å gjennomføre 100%.

## 4.2. Forskningsspørsmål 2

Det andre forskningsspørsmålet i studien er: *I hvilken grad finnes støttemateriell i klasserommene for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*

Her var jeg interessert i å finne ut hva som befant seg i klasserommene, hvilke begrensninger som ligger på dette området, og om støttemateriell kun ble brukt på lærerens initiativ, eller om elevene selv kunne velge hva og om de ville bruke for eksempel konkretiseringsmaterieill i matematikken. Temaene under dette forskningsspørsmålet ble til 1. "I mitt rom er det tilgjengelig og de kan hente seg på eget initiativ" og 2. "Noen har sine egne strategier".

### 4.2.1. Tilgjengelig støttemateriell i klasserommet

- (19) Kari: Etter hvert så blir de ganske drevne på å bruke disse, og at det står tilgjengelig slik at de kan hente det selv. Også kan det jo også være at læreren må si at nå kan du bruke det. (...) Å forstå sammenhengen mellom tall og mengde. Ja, og å ha klokke og måleenheter på veggen.

Kari har konkrete tilgjengelig i klasserommet slik at elevene kan velge å hente seg det de trenger når de føler behov for det. Selv om elevene har denne muligheten, hender det også hun som lærer på veilede elevene i at det kan være lurt å ta i bruk konkrete for å gjøre regneprosessen enklere og noen ganger mindre frustrerende. Kari mener det er viktig å ha visuelle hjelpemidler som klokke og måleenheter på veggen.

- (20) Ingeborg: Det er litt begge deler. Noen er flinke til å gå å finne seg en kuleramme selv, hvis de føler at de har behov for det, men andre ganger må jeg si det at nå kan dere bruke "konkreter". (...) på pultene har de tallrekke fra 1-100. De har tallinje på pulten ... også henger jeg opp da, ord, begreper, penger, ja alt mulig på veggen. Alt som er relevant.

Ingeborg beskriver i likhet med Kari at det er litt både og om elevene selv tar initiativ til å bruke støttemateriell i matematikktimene. Hun har kulerammer stående i klasserommet, og sier at noen av elevene er flinke til å gå å hente seg en kuleramme når de trenger det, mens andre ikke gjør det så lett på eget initiativ. Hun forteller at noen ganger gir hun elevene beskjed om å gå å hente seg en kuleramme. Som visuelle hjelpemidler har Ingeborg sine elever tallinje på pulten, og Ingeborg er opptatt av å henge opp visuelle hjelpemidler som er relevante for det aktuelle temaet på veggen. Dette kan være ord, begreper, penger etc.

- (21) Sofie: Ja, vi er ikke så flinke til at det ligger slik at de kan hente selv, men at jeg henter dersom jeg ser at noen strever (...) Eller at hvis jeg ser at dette blir vanskelig så ber jeg de hente kuleramme. Men vi har ikke hatt mange forskjellige ting liggende som de bare kan hente seg. (...) vi har disse blå og røde tallene som henger på veggen også, fra 0 til 100. Den ser jeg at det er mange som ser opp på.

Sofie sitt svar skiller seg litt ut fra de andre her, ved at konkreter ikke nødvendigvis alltid ligger fremme slik at elevene selv kan ta initiativ til å hente, men hun poengterer at hun raskt gir dem mulighet til å hente dersom hun ser at noen kan trenge det. Sofie har erfaring med at mange av elevene aktivt bruker det visuelle hjelpemidlet som de har på veggen, en rekke med blå og røde tall fra 0 til 100. Hva sier teorien om elevenes/lærerens initiativ til bruk av konkretiseringsmateriell?

- (22) Heidi: I mitt rom er det tilgjengelig og de kan hente. "Gå å hent - vil du bruke den eller den, det eller det?" Også må man gjøre det til en naturlig del slik at ingen blir flau over å bruke det. Også på veggene (...). Det må være litt struktur på det som henger på veggen.

Heidi forteller at hun alltid har støttmateriell tilgjengelig slik at elevene kan hente når de føler behov, og de har mulighet til å velge mellom forskjellige ting. Heidi poengterer at det er viktig å gjøre bruk av støttmateriell i undervisningen til en naturlig del, slik at ingen føler seg "dumme" fordi de bruker det. På lik linje som at elevene kan føle seg utsatt når de rekker opp hånda for å spørre etter hjelp, kan de føle det på samme måte dersom de trenger å bruke et slags støttmateriell når de arbeider med regning. Heidi har også visuelle støtter på veggen slik at elevene kan kaste et blick opp for å få hjelp til å telle for eksempel. Angående visuelt støttmateriell på veggen er Heidi opptatt av at det må være litt struktur over disse slik at de ikke blir for overveldende og rotete for elevene å se på.

- (23) Ingrid: Ja, vi har en hylle bak, der vi har tallinjer de kan gå og hente seg. Tierstaver og tibasemateriell. Også kan de gå og hente seg kulerammer fra klassesettet. (...) Vi har både konkreter, og visuelle hjelpemidler på veggen. Vi har tallinje på veggen, og bruker mye kuleramme.

Ingrid har i likhet med de andre flere typer støttmateriell i klasserommet som elevene selv kan hente, og de kan selv velge hvilket de ønsker å ta i bruk. Hun nevner også at de har

klasse sett med kulerammer, slik at alle kan bruke samtidig. Ingrid har også tallinje på veggen i sitt klasserom.

(24) Hanna: Ja, de har tilgang til det. Til klosser, og jeg har også sagt at de kan telle hva som helst. Blyanter eller fingre kan de også telle på (...) La de få lov å bruke det de vil. Å telle på hendene - det er jo derfor vi har titalssystemet. (...)

Hanna sier at de har tilgang til klosser i klasserommet som elevene kan bruke når de ønsker. I tillegg til klosser er Hanna opptatt av å gjøre elevene bevisste på at de kan bruke alt de finner til å hjelpe seg med regningen. Dette kan være blyanter eller det å bruke hendene til å telle med. Fingrene våre er kanskje det mest tilgjengelige støttematerialet vi har, og de passer utmerket med titalssystemet.

De fleste informantene (19-20, 22-24) uttaler at elevene alltid har tilgang til konkretiseringsmateriell, og at elevene selv kan velge å gå å hente seg noe dersom de føler behov for å bruke det. Noen har et begrenset utvalg konkreter, mens en av dem (24) poengterer at de oppmuntrer elevene sine til også å bruke fantasien og bruke det de har tilgjengelig til å hjelpe seg med. Et eksempel som kom opp var å bruke det de fant av for eksempel blyanter og tusjer, samt nytten av å telle på hendene (24). Flere sier at elevene har tallinjer på pulten og at de også har tallrekker som visuelle hjelpemidler på veggene. Siden dette henger på veggen, vil det alltid være tilgjengelig for elevene så lenge de befinner seg i klasserommet. Informantene forteller at de visuelle hjelpemidlene som elevene kan se fra plassen sin blir mye brukt.

#### 4.2.2. Noen har sine egne strategier

Informantene fikk spørsmål om det er slik at alle elevene bruker støttmateriell (her konkreter) i matematikkundervisningen. En gjenganger i svarene til informantene var at det ikke er alle elever som føler like stort behov for å ta i bruk konkreter, da de ofte regner ut i hodet og mestrer å tenke abstrakt uten hjelp av konkreter. De har sine egne strategier som de foretrekker å benytte seg av.

- (25) Kari: Noen bruker mer enn andre. Noen tar til veldig raskt og liker også å tenke det bare i hodet, uten at de trenger å bruke konkreter. De kan bruke bare blyant og skrive det de tenker. Noen har ikke behovet, og har kanskje større kunnskaper enn de andre innenfor noen tema.

Kari sier at noen elever bruker konkreter mer enn andre. Hun har noen elever som tenker raskt, og føler for å benytte seg av hoderegning i stedet for å bruke tid på å bruke konkreter. Hun har en opplevelse av at det er de elevene i klassen som har noe videre kompetanse enn de andre som ikke like ofte føler nytten av å bruke konkreter.

- (26) Sofie: Nei, det er ikke alle som bruker det nei. For jeg har noen som er veldig raske, altså — de tar ting og har sine egne strategier liksom. De tar det kjapt i hodet.

Sofie sier i likhet med Kari at ikke alle ønsker å hjelpe seg med konkreter. Disse elevene har sine egne strategier, og hun betegner dem som de raske. De som løser oppgaver raskt ved hjelp av hoderegning eller andre strategier.

- (27) Hanna: Også er det klart at noen ikke har like mye bruk for det. De tenker såpass abstrakt at de ikke trenger det og da skal man kanskje ikke tvinge dem til å holde på med det. Man må ikke “hemme” eller hefte elevene til å sitte med klosser hvis de forstår det uansett. Så man må være litt todelt, av og til må alle bruke det, men ikke hele tiden.

Hanna påpeker at ikke alle elevene hennes har like mye bruk for konkreter når de skal løse matematiske problemer. I stedet for å si at elevene er raske, beskriver hun det ved å si at elevene tenker såpass abstrakt at de ikke trenger konkreter for å komme frem til et svar. Hun legger til at hun mener lærere ikke skal “tvinge” elevene til å bruke konkreter dersom de selv ikke føler behov for det. De kan da føle at de blir heftet i arbeidet, så hun mener det er viktig

at lærere ikke hemmer fremgangen i arbeidet ved å pålegge elevene å bruke konkreter, dersom eleven selv føler at det tar for lang tid.

- (28) Ingeborg: Det er nok en gruppe som bruker det mer enn andre. Jeg har noen elever som —er veldig sterke i hoderegning. Forstår alt vi driver med, og tar det lett i hodet. “Det er bare sånn det er. Jeg bare tenker det” sier de. Men andre er sånn at de må se det konkret for å forstå.

Ingeborg sier også at det er en gruppe elever som bruker mer konkreter enn andre. Hun legger til at de elevene som er sterke i hoderegning og enkelt “tar ting i hodet” ikke har like stort behov for å bruke konkreter som de som selv sliter med å tenke konkret uten hjelpemidler.

### 4.3. Forskningsspørsmål 3

*På hvilken måte integreres eventuelle aktiviteter som har hovedfokus på at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?* Med dette forskningsspørsmålet var jeg ute etter å finne ut om lærerne noen gang la opp til aktiviteter som har hovedfokus på nettopp det å lære matematiske begreper. Dette kunne like gjerne være “aktiviteter” eller arbeidsmåter som falt seg naturlig inn i matematikkundervisningen, men det var interessant å finne ut om lærerne hadde tenkt spesielt over dette med begrepsforståelse i noen sammenheng. Da jeg analyserte datamaterialet fra denne fasen i intervjuet kom jeg frem til et par interessante tema jeg ønsket å fokusere på i denne sammenhengen: 1. “Dagens tall” og 2. “Jeg bruker Magne Nyborg sin modell over grunnleggende begreper. Den bruker vi i samtale og setter begrepene vi snakker om inn i egne grupper i modellen”.

#### 4.3.1. Dagens tall

- (29) Ingrid: Vi har fast opplegg hver morgen der vi jobber med dagens tall. Da skal vi både halvere, doble, finne ut hvor mange siffer tallet har, hvor mange tiere, hvor mange enere. (...) Og da med doblingen er de veldig på at de henter kulerammen (...) Ja, vi gjør det hver dag, så jeg synes jo det at akkurat det vi gjør med de tingene vi jobber med hver dag, det er det som sitter. Det har jeg litt erfaring med. Det får de forståelse av (...)

Ingrid vektlegger sin opplevelse av at det elevene blir introdusert for, og får arbeide med hver dag, det er det som sitter. De daglige aktivitetene er de aktivitetene som gir elevene best forståelse. Noe av det Ingrid gjør med klassen sin hver dag er det å ha opplegg med “dagens tall” hver dag. Elevene kan bruke støttemateriell hvis de vil, og hun ser ofte at de ønsker å bruke kuleramme når de skal doble og halvere dagens tall.

- (30) Hanna: (...) jeg tror det er viktig med små drypp hver dag. Fem dager i uka. Vi bruker mye dagens tall. Tar dagen i uka og henger opp på tavla når vi starter om morgenen, også skal hvert barn lage seg hvert sitt regnestykke ut fra dagens tall (...). De skjønner plutselig forskjell på pluss og minus. (...)

Hanna legger slik som Ingrid vekt på at det er viktig at elevene blir utsatt for “små drypp” med matematikk hver dag. Dette gjennomfører hun på samme måte som Ingrid ved å ha opplegg med “dagens tall” på morgenen. Elevene til Hanna får i oppgave å lage hvert sitt regnestykke ut fra dagens tall, og opplever at når de gjør dette oppnår elevene “plutselig” å få forståelse for forskjellen mellom pluss og minus.

- (31) Heidi: For når man holder på med et tema over lang tid, så tror jeg at en må ha sånn, idag er det dagen tall (...). Hva er det dobbelte av det og hva er halvparten av det? Hva er dagens tall minus 5, eller hva er dagens tall pluss 5. Bruke pluss og minus og de fire regneartene (...)

Heidi er opptatt av å vedlikeholde de fire regneartene selv om man kanskje holder på med andre temaer i matematikken over lengre perioder. For å gjennomføre dette bruke også hun “dagens tall”. Elevene dobler og halverer, samt legger til å trekker fra dagens tall.

#### 4.3.2. Magne Nyborgs GBS-modell

- (32) Heidi: Jeg er kjent med Magne Nyborg sin modell, grunnlaget, og den har jeg brukt i veldig mange sammenhenger. (...) Og den Nyborg synes jeg er så fin å bruke på 1.trinn. At du kan samle alle begrepene. (...) Jeg har dratt veldig nytte av den begrepsforståelsesmodellen der da i arbeidet i skolen.

Heidi nevner flere ganger i løpet av intervjuet at hun bruker Magne Nyborg sin GBS modell (se Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020) (grunnleggende begrepssystemer) i sin undervisning og at hun drar stor nytte av dette. Hun er den eneste av informantene som har nevnt begrepsmodellen til Nyborg, og det er interessant å se nærme hva som kan være grunnen til at Heidi velger å bruke modellen i sin undervisning.



## 5. Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg drøfte mine funn opp mot tidligere forskning og teoretisk rammeverk. Funnene er presentert i kapitlet «Resultat og analyse», og målet med dette diskusjonskapitlet er å se informantenes utsagn og studiens funn i lys av tidligere teori og forskning, og dermed kunne prøve å svare på forskningsspørsmålene 1, 2 og 3. Jeg har i kapitlet «Resultat og analyse» en del utdrag fra transkripsjonene av intervjuene alle informantene deltok på hver for seg, og disse utsagnene vil jeg i kommende tekst henviser til ved å bruke numrene jeg har gitt utsagnene. Dersom jeg refererer til ett bestemt utsagn vil jeg skrive det slik (1), er det flere etterfølgende refererer jeg på denne måten: (1-4), mens dersom det er to forskjellige som ikke står etter hverandre vil det bli referert på denne måten: (1,4) som da vil bety utsagn 1 OG 4. Dette kapitlet vil i likhet med det forrige ta utgangspunkt i forskningsspørsmålene og de tilhørende temaene.

### 5.1. Forskningsspørsmål 1

I dette første delkapitlet i diskusjonskapitlet vil jeg se på mine funn under forskningsspørsmålet *Hvilket fokus har læreren i forhold til matematiske begreper i undervisningen, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*. Jeg vil diskutere hvert enkelt tema i lys av relevant teori og forskning, og dermed forsøke å gi et svar på forskningsspørsmålet som vil være noen lunde representativt for disse seks informantene.

#### 5.1.1. Språklig bevissthet

I følge Nyborg (1994) er et begrep «Viten om delvise likheter mellom ulike medlemmer av klasser. Viten også om delvise forskjeller mellom og innen klasser» (Nyborg, 1994, s. 230). Jevnt over var inntrykket fra datamaterialet at alle informantene var enige i at det var viktig å selv være bevisst på å bruke et matematisk språk når de underviser i matematikk på 2. trinn. For å støtte informantenes arbeid kan man ta frem Lee (2006) sin påstand om at elevene blir bevisste på den konvensjonelle matematiske stilen gjennom (...) måten læreren deres uttrykker seg matematisk når han eller hun forklarer elevene (Lee, 2006). For å selv kunne være bevisst på det å bruke et matematisk språk, altså det å selv være bevisst på å benytte de matematiske korrekte begrepene, må man kjenne til matematikkens bestemte måter å uttrykke sine matematiske ideer. Dette er kalt det matematiske register (Pimm, 1987). Det kunne virke til å være litt variasjon i hva hver enkelt av dem la i det å bruke et matematisk språk, men mest nevnt var dette med å bruke begrepene addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon for

de fire regneartene, i stedet for å si pluss, minus, ganging og deling. Addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon er ord som kan plasseres i det matematiske registerets kategori 2; ord som har betydning bare innenfor det matematiske språket (Otterburn & Nicholson 1976; Shuard & Rothery 1984; Halliday & Martin 1993; Tapson 1997). Ifølge Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) gjelder det også utover studiens informanter at det kan være vanskelig å svare kontant på hva et begrep er, men at det er viktig å ha en formening om dette for å lykkes med begrepsundervisning. Selv om de fire regneartene var de som oftest ble nevnt av informantene, kan det tenkes at de nok har et større forhold til begreper, men at det kan være vanskelig å komme med et mer direkte/utfyllende svar i en intervjusituasjon. Ingrid var imidlertid kjent med Mange Nyborgs modeller (se Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020 og svarte som så på spørsmålet «Hva tenker du på når du hører ordet begrepsforståelse?»

(27) Heidi: (...) Jeg er kjent med Magne Nyborg sin modell, grunnlaget, og den har jeg brukt i veldig mange sammenhenger (...).

Nyttig å ta med seg fra informantenes utsagn er viktigheten av å tenke over hva vi ønsker å lære bort, og å bruke tid til å legge en god plan i forkant av undervisning. Alle er enige om at det er viktig å være bevisste. Ingrid nevner dog (1) at hun mener det er viktig at elevene får høre alle former av ordet, slik at de forstår at et fenomen kan ha flere betegnelser. Ingrids poeng (1) kan sies å handle om at man også må lære elevene de ordene som hører til i det matematiske registerets kategori 3; ord som har forskjellig betydning i det hverdagslige språket og i det matematiske språket (Otterburn & Nicholson 1976; Shuard & Rothery 1984; Halliday & Martin 1993; Tapson 1997). Dette kan for eksempel være at elevene lærer at det å dividere også kan kalles å dele, eller at addisjon kan være det samme som å legge til eller plusse på. Derfor poengterer Ingrid at hun er opptatt av at elevene skal vite at addisjon også kan omtales som «pluss» og «legge sammen». Dette støttes i teorien, da det er viktig at elevene lærer seg å se sammenhengene mellom begrepene for at de skal klare å holde oversikt over det store omfanget av begreper som elevene fortløpende bygger opp (Stengrundet & Valbekmo, 2019). Som studiens informanter også er enige i, forklarer de at læreren alltid må være forberedt og ha et bevisst fokus på hva som skal læres i en undervisningssekvens. Før læreren entrer klasserommet er det viktig at han eller hun i forkant har lagt til rette best mulig ytre betingelser for læring for personer (her elever) som mest sannsynlig har forskjellige forutsetninger for å lære (Nyborg, 1994). Læreren må også ha analysert begrepene som skal presenteres matematisk, før det blir presentert for elevene. Dersom læreren har gått i dybden

på begrepene i forkant av undervisningsøkten, har han/hun et bedre utgangspunkt for å velge metoder og arbeidsmåter som sikrer begrepsutvikling hos elevene.

### 5.1.2. Samtale og dialog

Informantene fikk spørsmål om hva de gjør for å hjelpe elevene til å hente frem forkunnskaper ved oppstarten av et nytt tema. En fellesnevner i informantenes svar var at de ofte fører samtaler og legger opp til dialog i klasserommet for å oppmuntre elevene til å hente frem de begrepene de kan fra før, og bli klare til å fylle på med nye begreper. For lærerne var det viktig å snakke med eleven om det nye temaet, samt begrepene som er naturlige å inkludere i dem, og finne ut om og eventuelt hvilken av begrepene de husker fra før. Noen av informantene sa at de hadde helklassesamtale, mens andre la vekt på at de brukte læringspartnere i denne sammenhengen. Selv om informantene fører samtalen med litt forskjellige strukturer ser det ut til at samtlige av dem bruker idemyldring (Haug, 2017) for å aktivere forkunnskaper i oppstarten av et nytt tema. Noen har idemyldring i helklassesdiskusjon, mens Ingrid (5) og Kari (9) poengterer at de ofte bruker å la elevene idemyldre sammen med læringspartner før de eventuelt tar en felles oppsummering. Bruken av læringspartnere i denne sammenhengen er i tråd med Kazemi og Hintz (2014) samtaletrekk *snu og snakk*, samt at det er vist ved forskning at det å legge opp til dialog mellom læringspartnere har god effekt på læringspotensialet innen begrepsforståelse for de elevene som fører dialogen (Zakaria et al., 2010). Man kan anta at Ingrid og Kari velger denne strategien på grunn av at det kan oppleves tryggere for elevene å dele i par før man deler i plenum. Da får elevene mulighet til å dobbeltsjekke om partneren er enig, eller om hun/han kan ha andre ideer som virker mer sannsynlige (Kazemi & Hintz, 2014). Hvis eleven synes det er vanskelig å komme på noe selv, kan det også hjelpe å snakke med en partner som kanskje kan minne han/henne på noe som er relevant. Dermed kan eleven føle seg tryggere på at han/hun ikke «dummer seg ut» (Dweck, 2008) foran de andre ved å komme med et forslag som de andre ikke stiller seg bak. Sofie (7) nevner at hvert kapittel i boka starter med en historie og et bilde, og hun opplever at dette hjelper elevene til å huske på opplevelser og erfaringer de har rundt et tema fra før. Sofie sin opplevelse av at dette hjelper elevene i gang, kan bekreftes av både Schiro og Lawson (2004) og Blackburn (2015) med sine studier om realistiske bilder og historier i matematikkundervisningen. Studiene viser at realistiske bilder og historier kan være til hjelp for å sette i gang tankeprosessene for idemyldringen ved å gi elevene assosiasjoner fra tidligere opplevelser og minner, ved å visualisere og fortelle en historie som gjør at de får sette seg inn i en «situasjon» som føles relevant for gjeldende tema

(Blackburn, 2015; Schiro & Lawson, 2004). I denne delen av datamaterialet ser vi at informantgruppen er ganske samstemte, og at det kan virke til at de stort sett holder seg til metoden med å idemyldre for å aktivere forkunnskaper. Såkalte «warm up activities» (Ghousseini et al., 2010) finnes i forskjellige former. Lukkede oppgaver, problemløsningsoppgaver, rike- og åpne oppgaver er eksempler på oppgaver som kan hjelpe læreren å skape engasjement og dialog i elevgruppen (Hovtun, 2019). Tankekriving er også en aktivitet som kan brukes for å aktivere forkunnskaper (Mork & Erlie, 2017). Kunne kunnskap om disse mulighetene bidra til at lærerne valgte mer varierte metoder i arbeidet med aktivisering av forkunnskaper, eller er det andre grunner til at informantene ikke benytter seg av disse? Siden de fleste av informantene benytter seg av dialog i disse samtalene, er det trolig at de finner dette relevant for målet, nettopp det å koble elevene på det nye temaet, og å hente frem begreper de sitter inne med fra tidligere erfaringer rundt temaet. Så hvorfor er det ikke slik at alle velger helklassediskusjon eller alle velger læringspartner? Ifølge Mohamad, Esa og Warman (2009) sin påstand om at det å ha god muntlig flyt i det matematiske språket styrker elevenes evne til å koble sammen begreper, samt Lee (2006) sin påstand om at eleven bør få «ei» samtalen uten å konstant bli rettet på, kan det være realistisk å tenke at en kombinasjon av det at læreren fører helklassediskusjon og at læringspar kan føre en dialog vil være en god løsning som dekker de muntlige behovene samt trygghet til å våge å delta i denne sammenhengen.

### 5.1.3. «Enkle» begreper, ofte vanskelige?

I intervjuet fikk informantene spørsmål om de noen gang opplever at elevene deres ikke forstår helt enkle begreper som vi som voksne anser som logiske og selvfølgelige. Hva kan grunnen være til at informantene opplever at noen elever ikke har lært vesentlige begreper som de har snakket mye om i undervisningen? Her ser man at undervisning og læring er to forskjellige ting (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020). Informantenes observasjoner og det de forteller om elever som ikke forstår «enkle» begreper viser godt det faktum som Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) presenterer, at det ikke er en selvfølge at det foregår læring selv om det foregår undervisning. Ingrid (10), Ingeborg (11), Hanna (12) og Sofie (13) sier alle at de hver dag, eller ofte, opplever at noen elever ikke har forstått helt grunnleggende begreper som man som voksen noen ganger kanskje kan ta for gitt at de har forstått. Her kom det eksempler både innenfor matematiske begreper (mengden drikke i et krus), og hverdagslige begreper (hva er en pipe på taket?). I slike situasjoner kan det hende at disse elevenes læringsstiler ikke har blitt møtt (Golafshani, 2013), og de har derfor ikke hatt et godt nok læringsutbytte. I følge

Liggett (2017) kan det for de elevene som ikke lærer av tradisjonelle undervisningsmetoder lønne seg å bruke konkreter for å gjøre begrepene mindre abstrakte og dermed enklere å relatere til og se sammenhengene av (Liggett, 2017). Noen av oppfølgingsspørsmålene til dette spørsmålet handlet om; hva skjer med arbeidsinnsatsen og fremdriften til eleven dersom vi som lærere ikke fanger opp at eleven ikke har forstått et enkelt, men vesentlig begrep i for eksempel en oppgavetekst. Videre, fikk de spørsmål om de opplever at alle elevene alltid spør etter hjelp dersom de ikke har forstått. Ved å tenke over disse spørsmålene, og dermed se på svarene som informantene har gitt, får man et klart inntrykk av at ja, ofte opplever man at elevene ikke forstår. Nei, slettes ikke alle elever spør etter hjelp når de kommer frem til et begrep de ikke forstår, og ja, alle informantene er enige om at dersom elevene ikke forstår et vesentlig ord i en oppgave, og de heller ikke spør etter hjelp, da blir de rett og slett værende på stedet hvil. For disse elevene ville det lønne seg å sette i gang med systematisk begrepsundervisning (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020) der man fokuserer på fem prinsipper: Fra det nære til det fjerne, fra det konkrete til det abstrakte, fra det spesielle til det generelle, fra det ikke symboliserte til det symboliserte, fra talespråk til skriftspråk (Se kap. 2.5) (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020). De kommer ikke videre med arbeidet, og dersom de da ikke er velsignet med en lærer som oppfatter dette, risikerer man at elevene enten bare blir sittende uten progresjon i arbeidet og uten mestring, eller at de blir urolige og finner på andre ting, noe som igjen vil føre til negative reaksjoner fra lærer og medelever. I tillegg til å bruke disse fem prinsippene som rettesnor, er det viktig å gjøre seg godt kjent med eleven, velge begreper som er realistiske for de elevene det gjelder, presentere innholdet på en måte som passer disse elevenes læringsstil (Golafshani, 2013) og gjøre det motiverende, samt gi støttende tilbakemeldinger (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020). Nyborg sine GBS-modeller vil være et godt grunnlag å jobbe med i strukturert begrepsundervisning, og ved å bruke modeller som vist i figur 1 (Stengrundet & Valbekmo (2019) og figur 2 (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020), visualiserer man for elevene oppbygningen av et begrep på en måte som vil være nyttig for begrepsinnlæringen” (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020).

#### 5.1.4. Fokus på klassemiljø

Som vi ser av analysen, var det litt varierte svar når det kom til om alle elevene alltid følte seg trygge nok til å spørre etter hjelp dersom det var begreper i en oppgave de ikke forsto. Hanna (13), Kari (16) og Heidi (17) fortalte alle tre at deres opplevelse var at elevene ikke alltid spør etter hjelp hvis de står fast, og de mener at grunnen til dette er at noen kan føle seg dumme hvis de spør om hjelp foran de andre elevene. I Calarco (2011) sin studie kunne vi se at det var et skille mellom arbeiderklasse-elevene og middelklasse-elevene, der middelklasse-

elevene var mer pågående og fikk derfor mere hjelp. Selv om vi i dag ikke skiller mellom arbeiderklasser og middelklasser i klasserommet, kan man dra en sammenheng mellom de elevene som ikke er redd for «kaste seg frempå» og spørre, og de elevene som er mere stille av seg og kanskje synes det er litt skummelt å få den oppmerksomheten det gir å sitte med hånda i været, eller å stille det spørsmålet i plenum. Ser man på sammenhengen av Calarco (2011) sin studie inn i dagens norske klasserom, kan det tenkes at de minst sjenerte elevene vil få mere hjelp, nettopp fordi de tør å be om det i mer fremtredende grad enn de som er mer sjenerte og stille av seg. Hanna, Kari og Heidi antar at elevene opplever at de ikke er like flinke som de andre dersom de trenger hjelp, og at de derfor velger å ikke be om hjelp. Denne oppfatningen hos informantene stemmer overens med det Hong, Chiu, Dweck, Lin og Wan (1999), Mueller og Dweck (1998) og Nussbaum og Dweck (2007) skriver, at elever som føler seg utsatt for å bli dømt enten smarte eller usmarte heller gjemmer sine feil enn å korrigere dem. Clapper (2010) skriver at disse elevene trenger et trygt klassemiljø for å våge å prøve seg fram, noe som underbygger Heidi (17) og Hanna (13) sine meninger om at det er viktig å jobbe med klassemiljøet og at målet alltid må være at elevene skal føle seg såpass trygge at de våger å spørre om hjelp. Elever som opplever å være i et trygt klassemiljø der det er sosialt godtatt å gjøre feil vil kunne håndtere de refleksjonene som skal til for å kunne oppnå læring (Brookfield, 1995). Ingrid (14) har funnet seg en metode der elevene kan spørre etter hjelp uten å «utlevere» seg mer enn nødvendig, og har derfor opplevelsen av at hun klarer å fange opp mange behov for hjelp uten at noen kjenner seg utrygge. På denne måten har Ingrid gitt sine elever den ferdigheten de behøver i gitte situasjoner for å kunne skaffe seg den informasjonen de trenger for å kunne forstå de matematiske begrepene (Stanton-Salazar, 1997). Situasjonen hun beskriver at hun bruker denne metoden i er når hun selv leser for klassen, og at dette hjelper dem som ikke vil rette opp hånda og spørre. Man kan forsiktig anta at Ingrid opplever litt av samme problematikken med at noen ikke tørr å spørre om hjelp i situasjoner som ikke omhandler høytlesing, og der de da blir nødt til å rette en hånd i været eller stille et muntlig spørsmål. Ingeborg (15) har hatt stort fokus på trygt klassemiljø og mener at dette har skapt den tryggheten som skal til for at hennes elever stort sett våger å spørre når de trenger hjelp, og at de tørr å prøve seg frem for å komme frem til riktig tankegang (Lee, 2006).

## 5.2. Forskningsspørsmål 2

Under vil jeg diskutere funnene fra datamaterialet for Forskningsspørsmål 2 opp mot tidligere teori og forskning. *I hvilken grad finnes støttmateriell i klasserommet, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*

### 5.2.1. Tilgjengelig støttmateriell i klasserommet

Alle informantene bortsett fra en bekrefter at de har tilgjengelige konkreter i klasserommet som elevene selv kan ta initiativ til å hente dersom de føler behov for det når de arbeider med oppgaver. Dette kan være med å øke elevenes motivasjon for faget (Klaveness, 2010), og kan knyttes til Deweys «learning by doing», ved at elevene enklere kan forstå matematikken hvis de kan bruke hendene og konkretisere matematikken. Ved at elevene alltid har anledning til å hente seg støttmateriell når de selv ønsker det, kan det tenkes at det er større sannsynlighet for at elevene blir godt kjent med konkretene og at de kan oppnå god læring av det fordi konkretene da brukes «automatisk» av eleven (Boulton-Lewis, 1998). Eksempler på begreper som enklere kan forstås betydningen av ved hjelp av konkreter kan være begrepene halvpert og dobbel. Sofie (20) sitt svar skiller seg litt fra de andres ved at hun sier at de ikke alltid lar elevene ta eget initiativ til å hente, men hun sier også at hun har fokus på å skaffe konkreter dersom hun ser at noen strever. Det vil ifølge Liggetts (2017) studie være verdifullt for Sofie å være proaktiv når det gjelder å skaffe elevene konkreter, da studien klart viser at bruk av konkreter hadde positiv effekt hos elevene (Liggett, 2017). Å la en elev som strever bruke konkreter er en god strategi som vil øke sannsynligheten for han eller hun kan forstå de matematiske begrepene bedre (Klaveness, 2010; Dienes, 1969). Sofie sier også at hun pleier å minne elevene om at det kan være lurt å hente seg en kuleramme dersom hun skjønner at det vil bli bruk for den. Kari (19), Ingeborg (20), Sofie (21), Heidi (22) og Ingrid (23) poengterer alle sammen at de har visuelle hjelpemidler på veggen som elevene alltid har tilgang til å se på så lenge de er i klasserommet. Eksempler på slike visuelle hjelpemidler er tallinje, tallene fra 1-100 og diverse andre plakater med begreper som er aktuelle for periodens tema. Ingeborg (20) forteller at hun henger opp «alt som er relevant» på veggen. Hun nevner blant annet ord (begreper) som er aktuelle for det aktuelle temaet for perioden. Det kan virke som at Ingeborg bruker en form for «interactive word walls» (Jackson, 2018). En slik interaktiv ordvegg skal inneholde utvalgte, veloverveide begreper, definisjonen av disse, samt begrepet i kontekst. Dette vil hjelpe elevene til å se og høre begrepene i forskjellige kontekster, og dermed hjelpe dem bygge videre på sin begrepsforståelse (Graves et al., 2014).

### 5.2.2. Noen har sine egne strategier

Som en oppfølging til spørsmålet om alle bruker konkreter like hyppig, sier Kari (25), Sofie (26), Hanna (27) og Ingeborg (28) at de har elever som ikke er like motiverte for å bruke konkreter mens de regner. Kanskje er det disse elevene de Golafshani (2013) beskriver som de elevene som faktisk kan ha utbytte av de tradisjonelle undervisningsmetodene, fordi de klarer å tenke abstrakt, og at de derfor klarer å gjøre seg nytte av undervisningen uten hjelp av konkreter? Alle forteller at dette er de elevene som tenker raskt, forstår matematikken og regner raskt ut oppgaver i hodet. I følge ACARA (2021) er dette elever som raskt og naturlig kalkulerer svar effektivt og velger passende strategier og metoder for å løse matematiske problemer. Disse elevene har utviklet dyp forståelse for det abstrakte i tallene, og forholdene mellom dem (Boaler, 2015). Noen forteller at disse elevene kan blir frustrerte og demotiverte dersom de blir «tvunget» til å bruke konkreter fordi de følger at det sinker fremgangen i arbeidet. Liggett (2017) sine funn viser at mange elever har god nytte av konkreter i matematikkundervisningen, fordi nettopp mange har en læringsstil (Golafshani, 2013) som gjør at de har bruk for å se ting konkret før de kan koble det til det abstrakte. På samme måte som at disse bør bli møtt i undervisningen, er det også viktig at de elevene som kan tenke abstrakt uten videre konkretisering blir møtt i sin læringsstil, slik at disse ikke føler seg forsinket i sin progresjon med arbeidet.

### 5.3. Forskningsspørsmål 3

Jeg var interessert i å finne ut om noen av informantene bevisst velger å inkludere aktiviteter med hovedfokus på begrepsforståelse i sin matematikkundervisning og inkluderte derfor forskningsspørsmålet *På hvilken måte integreres eventuelle aktiviteter som har hovedfokus på at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*

#### 5.3.1. Dagens tall

På spørsmålet om lærerne legger opp til aktiviteter med spesielt fokus på begrepsforståelse kom det litt varierte svar. Både Ingrid (24), Hanna (25) og Heidi (26) sa at de hver morgen har et opplegg med dagens tall. Forskning viser at 10-15 minutters eksponering for tall og de tilhørende begreper gir gode resultater for læringsutbyttet til elevene, når det kommer til tall- og begrepsforståelse (Thiele et al., 2021). Dette styrker Ingrids påstand (25) om at det som elevene opplever hver dag, det sitter. Heidi er opptatt av å kunne vedlikeholde og forsterke de grunnleggende ferdighetene til elevene, selv om man har fokus på bestemte temaer i matematikkundervisningen. For å ta vare på de grunnleggende ferdighetene bruker hun dagens tall hver dag i tillegg til matematikkundervisningen. På denne måten tilrettelegger og



støtter Heidi, Hanna og Ingrid elevenes utvikling av de grunnleggende ferdighetene, slik som Kunnskapsløftet 2020s overordnede del legger stor vekt på (Utdanningsdirektoratet, 2019). Ved å kjenne sine elever (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020), kan man legge opp aktiviteten «dagens tall» som en rik oppgave (Hovtun, G., 2019), og dermed treffe alle elevene på sitt nivå. På denne måten lager man opplegg som kan tilpasses hver enkelt elev og dermed oppfylle opplæringslovens krav om tilpasset opplæring (Opplæringslova, 1998, §1-3).

### 5.3.2. Magne Nyborgs GBS-modell

Som den eneste av informantene kunne Heidi (32) fortelle at hun aktivt bruker Magne Nyborg sin GBS-modell i matematikkundervisningen og i mange andre sammenhenger. Hun sier at hun har dratt veldig nytte av denne modellen i arbeidet med begrepsforståelse i skolen. Nyborg og Øyehaug Karlstad (2020) påstår at «lærevansker» i matematikk kan skyldes at eleven ikke har fått anledning til å lære viktige grunnleggende begreper, og at tiltak er viktig for disse elevene. Å bruke Magne Nyborg sin GBS-modell fra starten vil kunne bidra til at alle elevene vil kunne få en mulighet til å lære seg de viktige grunnleggende begrepene helt fra starten. På denne måten kan man anta at Heidi, ved å bruke modellen bevisst, kan forebygge forekomsten av matematiske «lærevansker» for sine elever. Nyborgs GBS-modeller (se Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020) innebærer 25 modeller med grunnleggende begrepsstrukturer, og kan knyttes til Stengrundet og Valbekmo (2019) sine eksempler der de bruker firkanter for utvikling av begrepsforståelse. Elevene lærer først om det grunnleggende begrepet firkant, og vil deretter kunne utvikle forståelsen for begrepet ved å lage en hierarkisk oversikt (Se figur 1 og 2) over begreper (Stengrundet & Valbekmo, 2019).

### 5.4. Studiens begrensninger

Først og fremst har denne studien et forholdsvis lite utvalg, og vil derfor ikke kunne regnes som en studie der man kan si at funnene kan generaliseres. Med kun 6 informanter vil man kunne se på hvilken praksis nettopp disse lærerne fører i sin arbeidshverdag, men å si at dette gjelder generelt for alle lærere er ikke mulig. Studien kunne vært styrket ved å blant annet ha et vesentlig større utvalg av informanter. Den opprinnelige planen for studien var å både intervju og observere alle de seks informantene, men siden det på grunn av vanskeligheter med å skaffe informanter og derav geografiske årsaker, lot det seg ikke gjøre å observere flere enn to. Dette begrenser studien noe i forhold til det som først var tiltenkt.

En annen svakhet med studien er at jeg nå kun har intervjuet og observert lærerne og deres opplevelse av fokuset på begrepsforståelse i matematikkundervisningen. Dersom man i tillegg kunne intervjuet eller en form for testet elevene til hver enkelt lærer og dermed sammenlignet

lærerens praksis med elevenes måloppnåelse kunne man fått et bilde på hva som fungerer bra og motsatt. Nå er det heller ikke svarthvitt hva slik at noe fungerer bra for alle og noe annet ikke fungerer i det heletatt for andre, så man ville også i en slik type studie være avhengig av å ha et større utvalg enn i denne studien for å kunne se et mønster i hva som fungerer og ikke, spesielt siden det da ville være to komponenter som skulle sammenlignes i hvert tilfelle.

Til slutt vil jeg nevne som en svakhet for studien at dette er min aller første forskningsstudie, altså er jeg å regne som en uerfaren forsker, og det kan være viktige ting som jeg har gått glipp av i prosessen med utforming av studie, innsamling av data, eller i analyseprosessen. Her vil man alltid finne forbedringspotensialer, men at det har vært interessant og lærerikt å snakke med informantene og å utforme denne avhandlingen er helt sikkert. Jeg kommer til å ta med meg denne erfaringen inn i min egen praksis som lærer på barnetrinnet og bruke de gode tipsene jeg har plukket opp i løpet av prosessen.

#### 5.5. Forslag til videre forskning

Ved å ha en mer heterogen gruppe av informanter ville man kanskje kunne se større forskjeller i datamaterialet enn det som vises i denne studien. I denne studien er det kun en lærer som ikke har matematikk i sin fagbase, og selv om det nå er krav om 30 stp. for å undervise i matematikk på barnetrinnet er realiteten den at mange som står i klasserommet og underviser faktisk ikke har kompetansen, slik som for eksempel vikarer og midlertidig ansatte. Studier kunne gjøres for eksempel der man delte inn grupper i forhold til utdanningsnivå og sammenlignet resultatene på tvers av gruppene. I tillegg til forskjellen det skaper ved det å ha studiepoeng i matematikk mot for å ikke ha det, vil man nok også kunne legge merke til forskjellige holdninger i forhold til hvor lenge det er siden man tok matematikk, og hvilken arbeidserfaring man har med faget. Det kunne vært interessant å se en studie med mer varierende erfaring og utdanning, i en større gruppe med informanter.

Siden jeg i denne studien valgte å ikke benytte meg av observasjon, ville en studie der man kunne følge og observere lærere over en lengre periode kunne vise hvordan lærerne faktisk underviser for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper. Ved å følge lærere over en lengre periode ville man kunne få et mer realistisk bilde av situasjonen. Det ville man ikke tidsmessig få mulighet til i denne studien, da observasjon av flere informanter over tid ville vil kreve vesentlig mere tid for å gjennomføre. Kanskje ville det være fordelaktig at en gruppe av forskere samarbeidet om en slik studie.

## 6. Konklusjon

I dette kapittelet vil jeg først og fremst oppsummere drøftingene knyttet til forskningsspørsmål 1, 2 og 3, og dermed forsøke å gi et svar på disse ut i fra det datamaterialet som ble samlet inn gjennom intervjuene. Etter at forskningsspørsmålene er besvart vil jeg til slutt ta for meg studiens overordnede problemstilling og komme frem til en konklusjon på «hvordan underviser lærere for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper på 2. trinn?»

Forskningsspørsmål 1: *Hvilket fokus har læreren i forhold til matematiske begreper i undervisningen, for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*

Studiens funn viser at informantene er enige om og opptatt av det å selv være bevisste på å bruke et matematisk språk når de underviser i matematikk. Når de forklarer hva de legger i det å bruke et matematisk språk, sier de at de velger å bruke matematiske begreper som addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon i stedet for pluss, minus, ganging og deling. I tillegg legger de vekt på det å gi elevene bredde i forståelsen av begreper, og trekker frem nytten i å bruke flere, både matematiske og hverdagslige, ord for de samme begrepene. Slik som at de for eksempel bruker både addisjon, legge til og pluss når de snakker om addisjon. I tillegg til det å være bevisste på å bruke det matematiske språket mens de underviser, er de også enige om at det er viktig å forberede seg godt å forkant av undervisningen, og at de selv har satt seg inn i de begrepene som er spesielt viktige for det temaet som jobbes med. En av informantene meddeler at hun bruker Magne Nyborg sin GBS-modell, og kan med dette muligens sies å føre en noe mer strukturert begrepsundervisning enn de andre informantene. Videre viser funnene at informantene legger stor vekt på samtale og dialog rundt matematiske begreper i undervisningen, spesielt når de skal hente fram forkunnskaper i oppstarten av nye tema. Noen har fokus på å benytte seg av det sosiale samspillet, og organiserer samtaler i læringspar (Kazemi & Hintz, 2014), mens andre bruker mer helklassediskusjoner. Informantene opplever at det kan være utfordrende for mange elever å tørre å svare eller stille spørsmål foran klassen fordi de antagelig er redde for negative reaksjoner dersom de tar feil. Informantene er samstemte om at de elevene som blir stående fast ved et begrep i en oppgave, og ikke tør å spørre etter hjelp ofte stagnerer i sin læringsprogresjon, og at dette har svært uheldige

konsekvenser for elevens læringsutbytte og i noen sammenhenger også for klassemiljøet, da elever som står fast kan reagere med uro. På bakgrunn av dette mener alle at det er viktig å kontinuerlig jobbe med klassemiljøet for at alle skal kunne føle seg trygge nok til å delta i samtalen og dermed også kunne utvikle sin begrepsforståelse i samhandling med andre i læringsmiljøet.

*Forskningsspørsmål 2: I hvilken grad finnes støttmateriell i klasserommene for at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*

Av studien kommer det frem at alle informantene mener det er viktig å bruke støttmateriell for å kunne gi elevene mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper. Alle sier at de har visuelle støttmateriell i klasserommet, slik som tallinje på veggen og på elevenes pulter, samt ordplakater med relevante begreper for temaet og div. andre hjelpemidler på veggene. Disse hjelpemidlene er veldig tilgjengelige for elevene når de er i klasserommet, og på en måte en enkel måte å få hjelp på uten å måtte rekke hånda i været og synliggjøre sitt behov for støtte. Informantene bruker også konkreter i undervisningen, og nevner spesielt kuleramme og klosser som noe av det de bruker hyppigst. Det varierer litt fra informant til informant hvor tilgjengelige disse konkretene er for elevene. Noen sier at elevene kan hente det de ønsker på egen initiativ, mens andre henter eller ber elevene om å hente dersom de ser at behovet melder seg. Det å gjøre støttmaterialet til en naturlig del av matematikkundervisningen ble sett på som viktig for at ingen skal føle seg «dumme» eller mindre begavet enn de andre dersom de brukte konkreter. Selv om informantene er enige om at konkreter bør ha en stor plass i matematikkundervisningen har alle en opplevelse av at det alltid er noen av elevene som ikke føler behovet for denne typen hjelp, og som også kan ha negative holdninger til disse dersom de blir pålagt å bruke dem. Dette ikke nødvendigvis fordi disse elevene føler at det er «teit» å bruke slikt, men rett og slett fordi de tenker såpass abstrakt og har såpass matematisk forståelse at de ikke føler behovet for å bruke tid på å konkretisere når de bare kan bruke hoderegning som strategi.

*Forskningsspørsmål 3: På hvilken måte integreres eventuelle aktiviteter som har hovedfokus på at elevene skal ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper?*

En av informantene bruker som nevnt over Magne Nyborg sin GBS-modell (Nyborg & Øyehaug Karlstad, 2020) og dette kan sees på som en læringsaktivitet som er

direkte rettet mot begrepsforståelse. Måten denne blir brukt på er spesielt gjennom samtale og dialog. Når et begrep kommer opp, enten det er tilfeldig eller planlagt, kan man ta for seg begrepet og diskutere hvilket begrep det er, og i hvilken gruppe det hører til. Dette kan føre til gode diskusjoner som kan hjelpe elevene til å bygge seg opp en oversikt og forståelse for begreper og sammenhenger mellom dem. Det var ikke alle informantene som hadde konkrete eksempler på aktiviteter med hovedfokus på matematiske begreper, men flere av dem nevner det å bruke «dagens tall» til å få inn daglig input i de grunnleggende begrepene innenfor tallforståelse. Noen kaller denne læringsaktiviteten for morgenjobb, mens andre bare kaller det dagens tall, og elevene har faste opplegg for hvordan de gjennomfører denne. Siden forskning viser at 10-15 minutter med eksponering for tall og de tilhørende begrepene gir gode resultater, vil jeg si at dette er et relevant funn for dette forskningsspørsmålet.

*Overordnet problemstilling: Hvilke erfaringer har lærere med å undervise for å oppnå forståelse av matematiske begreper på 2. trinn?*

De seks lærerne som har vært forskningsdeltagere i dette forskningsprosjektet legger vekt på å selv bruke et matematisk språk når de underviser i matematikk på 2. trinn. Hva de legger i det å bruke et matematisk språk varierer noe, men det som nevnes er det å bruke de matematiske korrekte begrepene, spesielt for de fire regneartene, og ellers andre grunnleggende begreper innenfor det matematiske språket. I tillegg til å bruke de matematiske korrekte begrepene legger de vekt på å også inkludere de hverdagslige begrepene som brukes, slik at elevene utvider sin forståelse, og oppfatter sammenhengen mellom begrepene. For at alle elever skal få best mulig utgangspunkt for å kunne oppnå begrepsforståelse og utvikling av denne innenfor matematikkfaget, har alle fokus på å lage trygge og gode klassemiljøer, der alle skal føle at det er trygt å prøve og feile uten å bli ledd av. Lærerne er opptatt av å ha tilgjengelig støttmateriell, både visuelle og konkrete, slik at de kan møte elevenes forskjellige læringsstiler, og gi alle det beste grunnlaget for å ha mulighet til å oppnå forståelse for matematiske begreper. Alle opplever at flere av elevene allerede har god, abstrakt forståelse og begrepsforståelse, og at det er viktig å ikke presse disse elevene til å bruke konkrete fordi de ser at det noen ganger kan føre til at de «raske» elevene kan bli demotiverte og frustrerte hvis dette blir påtvunget. En av lærerne benytter seg av Magne Nyborgs sin GBS-modell for å ha et bevisst fokus på muntlige diskusjoner og strukturering av begreplæringen, mens flere av dem bruker daglig aktivitet med «dagens tall» for at

elevene daglig skal bli eksponert for grunnleggende tall- og begrepsforståelse i tillegg til de timene som er avsatt til matematikk i timeplanen. Dette har alle god erfaring med, og de opplever at elevene får god forståelse for de begrepene de eksponeres for daglig.



## Litteraturliste

- Abdelrahman, H. M. (2018). Undervisningens fokus. *Tangenten – Tidsskrift for matematikundervisning*, 29(1), 3–7.
- Ahmed, A. Clark-Jeavons, A. & Oldknow, A. (2004). How can teaching aids improve the quality of mathematics education? *Educational Studies in Mathematics*, 56, 313–328.
- Andamon, J. C., & Tan, D. A. (2018). Conceptual understanding, attitude and performance in mathematics of grade 7 students. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 7(8), 96–105.
- Angrosino, M., & Rosenberg, J. (2011). *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. Sage.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215–241.
- Ausabel, D., Novak, J.D. og Hanesian, H. (1978). *Eduactional psychology: A cognitive view*.
- Australian Curriculum and Reporting Authority (ACARA) (2021). *Australian Curriculum: Mathematics v8.3*. <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/mathematics/keyideas/>; åpnet 19 Januar 2021.
- Ball, D.L. (1992), Magical hopes: Manipulatives and the reform of math education, *American Educator* 16(2), 14–18, 46–47.
- Baroody, A. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. *Teaching Children Mathematics*, 13(1), 22–31
- Blackburn, G. (2015). Effectiveness of eLearning in statistics: Pictures and stories. *E-Learning and Digital Media*, 12(5-6), 459–480.
- Blinko, J. (2004). Mathematics in context. *Mathematics Teaching*, 188:3–9
- Boaler, J. (2015). *Fluency without fear: Research evidence on the best ways to learn math facts*. <https://www.youcubed.org/fluencywithout-fear>
- Boulton-Lewis: (1998), Children’s strategy use and interpretations of mathematical representations, *Journal of Mathematical Behavior* 17(2), 219–237.
- Brookfield, S. D. (1995). *Becoming a critically reflective teacher*. Jossey-Bass.
- Bunting, M. (2020) *Hvordan lære elevene å lære?: En håndbok i læringsstrategier*. Cappelen Damm Akademisk.
- Calarco, J. M. (2011). “I Need Help!” Social Class and Children’s Help-Seeking in Elementary School. *American Sociological Review*, 76(6), 862–882.



- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions. Using math talk to help students learn*. Math Solutions
- Clapper, T. C. (2010). Creating the safe learning environment. *PAILAL*, 3(2), 1-6.
- Dalvang, T. (2006). *Undersøkelseslandskap som-tilnærming til arbeidet med matematikkvan- sker – et redskap for mestring?* Masteroppgave, Universitetet i Oslo
- Dienes, Z.P. (1969), *Building Up Mathematics*, Hutchison Education.
- Driscoll, M.J. (1983), *Research Within Reach: Elementary School Mathematics and Reading*, CEMREL, Inc.
- Dweck, C. S. (2008). *The perils and promises of praise*. Educational Leadership, 65, 34-39
- Ernst-Slavit, G., & Mason, M. R. (2011). “Words that hold us up:” Teacher talk and academic language in five upper elementary classrooms. *Linguistics and Education*, 22(4), 430–440.
- Fuys, D. & Liebov, A. (1993). Geometry and spatial sense, I Robert Jensen, (red) *Research ideas for the classroom early childhood mathematics* (ss: 195-222). Macmillan Library
- Gold, R. L. (1958) Roles in sociological field observation, *Social Forces*, 36, 217-223.
- Golafshani, N. (2013) Teachers’ beliefs and teaching mathematics with manipulatives. *Canadian Journal for Education*, 36(3), 137-159.
- Golden, A. (2015). *Ordforråd, ordbruk og ordinnlæring*. (4. utgave). Gyldendal Norsk Forlag
- Gravemeijer, K. & Doorman, M. (1999). Context problems in Realistic Mathematics Education: a calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39: 111-129
- Graves M. F., J. Baumann, C. Blachowicz, P. Manyok, A. Bates, C. Cieply, J. Davis & H. Greabell, L.C. (1978), The effect of stimuli input on the acquisition of introductory geo-metry concepts by elementary school children, *School Science and Mathematics* 78, 320–326.
- Hong, Y. Y., Chiu, C., Dweck, C. S., Lin, D., & Wan, W. (1999). Implicit theories, attributions, and coping: A meaning system approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 588–599. *Teacher* 67 (5): 333-346.

- Hovtun, G. (2019). Oppvarmingsoppgaver. *Tangenten – tidsskrift for matematikundervisning*, 30(1). 38–48
- Hughes, E. M., Powell, S. R., & Stevens, E. A. (2016). Supporting clear and concise mathematics language: Instead of that, say this. *Teaching Exceptional Children*, 49(1), 7-17.
- Hyttén, A. (2013). *Det matematiske språket: en studie med fokus på matematiske begreper: hvilken effekt kan strukturert begreplæring ha for elevers matematikkinnlæring?* (Master's thesis). Hentet fra: <https://brage.inn.no/innxmlui/bitstream/handle/11250/144753/Masteroppgave%20Spesialpedagogikk%20Aud%20Hyttén%20november%202013.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Kastberg, S. (2005). Seeing the construction of a multiplicative world. *For the Learning of Mathematics*, 25 (3): 2-6.
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2014). *Intentional talk. How to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers.
- Konicek-Moran, R., & Keeley, P. (2015). *Teaching for conceptual understanding in science*. Arlington: NSTA Press, National Science Teachers Association
- Krogtoft, M., & Sjøvoll, J. (2018). *Masteroppgaven i lærerutdanninga temavalg, forskningsplan, metoder*. Cappelen Damm akademisk.
- Lampert, M., Beasley, H., Ghouseini, H., Kazemi, E. & Franke, M. (2010). *Using designed instructional activities to enable novices to manage ambitious mathematics teaching*. I M. K. Stein & L. Kucan (red.), *Instructional explanations in the disciplines* (s. 129–141). Springer.
- Mahmud, M. S., Yunus, A. S. M., Ayub, A. F. M., & Sulaiman, T. (2020). Enhancing mathematical language through oral questioning in primary schools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(5), 395-410.
- Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T., & Helland, T. (2009). *Livet i skolen grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap I*. 1. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Mohamad, B., Esa, A., & Warman, M. Y. A. H. J. H. S. (2009). *Komunikasi Dalam Matematik Dalam Kalangan Kanak-Kanak [Mathematical Communication Within]*
- Monroe, E. E., & Orme, M. P. (2002). *Developing mathematical vocabulary. Preventing School Failure*, 46, 139–142. doi:10.1080/10459880209603359
- Moone, G & Groot, C. (2005). Time is of the essence. *Teaching Children Mathematics*, 12 (2): 90-98.

- Mork, S. M. og Erlien, W. (2017): *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. 2. utg. Universitetsforlaget.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in mathematics*, 47(2), 175-197
- Mueller, C. M., & Dweck, C. S. (1998). Intelligence praise can undermine motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 33–52.
- Mura, R. (1995). Images of mathematics held by university teachers of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 28(4), 385-399.
- Nussbaum, A. D., & Dweck, C. S. (2007). *Defensiveness vs. remediation: Self-theories and modes of self-esteem maintenance*. *Personality and Social Psychology Bulletin*.
- Nyborg, M. (1994). *Pedagogikk*. INAP-forlaget.
- Opplæringslova (1998) *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (opplæringslova)*. Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/§1-3>
- Lee, C. (2006). *Language for Learning Mathematics: Assessment for Learning in Practice*. Open University Press
- Liggett, R. S. (2017). The Impact of Use of Manipulatives on the Math Scores of Grade 2 Students. *Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice*, 26(2), 87-101.
- Onslow, B. Adams, L., Edmunds, G., Waters, J., Chapple, N., Kealey, B. & Eady, J. (2005). Are you in the zone? *Teaching Children Mathematics*, 11 (9): 458-463.
- Patrick, Helen, Lynley, H. Anderman, Allison M. Ryan, Kimberly C. Edelin & Carol Midgley (2001) Teacher's communication of goal orientations in four fifth-grade classrooms. *Elementary School journal* 102:35-58
- Piaget, J. (1952) *The Child's Conception of Number*, Humanities Press
- Pimm, D. (2019). *Routledge Revivals: Speaking Mathematically (1987): Communication in Mathematics Classrooms*. Routledge.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Powel, S. R., Driver, M. K., & Roberts, G. (2016). *The connections among general vocabulary, mathematics computation, and mathematics vocabulary knowledge at Grades 3 and 5*. Manuscript submitted for publication.
- Powel, S. R., & Nelson, G. (2016). *Influence of general vocabulary and mathematics knowledge on mathematics vocabulary*. Manuscript submitted for publication.

- Raphael, D. and Wahlstrom, M. (1989), The influence of instructional aids on mathematics achievement, *Journal for Research in Mathematics Education* 20(2), 173–190.
- Riccomini, P. J., Smith, G. W., Hughes, E. M., & Fries, K. M. (2015). *The language of mathematics: The importance of teaching and learning mathematical vocabulary*. *Reading and Writing Quarterly*, 31, 235–253. doi:10.1080/10573569.2015.1030995
- Richland, L. E., Stigler, J. W., & Holyoak, K. J. (2012). Teaching the conceptual structure of mathematics. *Educational Psychologist*, 47(3), 189-203.
- Schiro, M., & Lawson, D. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics: Pedagogical and multicultural perspectives*. Sage.
- Skemp, R. R. (1976) Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77(20), 20-26. Hentet fra:  
<http://mrchadburn.co.uk/wpcontent/uploads/2017/10/Skemp-Relational-and-Instrumental-Understanding.pdf>
- Skemp, R.R. (1987) *The Psychology of Learning Mathematics*, Erlbaum, NJ
- Sowell, E.J. (1989) Effects of manipulative materials in mathematics instruction, *Journal for Research in Mathematics Education* 20(5) 498–505
- Stanton-Salazar, Ricardo D. (1997) *Social Capital framework for understanding the socialization of racial minority children and youths*. *Harvard Educational Review* 67;1-41
- Stengrundet, S., & Valbekmo, I. (2019). *Begrepslæring og begrepsforståelse i matematikk*. Realfagsløyper.
- Suydam, M.N. (1986) Manipulative materials and achievement. *Arithmetic Teacher* 33(6), 10, 32
- Sylvia, K., Chan, L. L. S., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2011). Emergent literacy environments: Home and preschool influences on children's literacy development. In S. B. Neuman & D. K. Dickinson (red.), *Handbook of early literacy research (Vol. 3)* (ss. 97–117). The Guilford Press.
- Szendrei, J. (1996). Concrete Materials in the Classroom. In Bishop, A.J. et al. (red.) *International Handbook of Mathematics Education* (ss. 411-434). Kluwer Academic Publishers.
- Thiele, Dole, S., & Carmichael, P. (2021). An 'EVERY'-day approach to teaching number facts. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 26(2), 9–13.  
<https://doi.org/10.3316/INFORMIT.118611827466019>

- Utdanningsdirektoratet (2019) *Kjerneelementer—Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05)*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer>
- Wallace, A. & Gurganus, S. (2005). Teaching for mastery of multiplication. *Teaching Children Mathematics*, 12 (1): 26-33.
- Wæge, K. & Nosrati M. (2018) *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Zakaria, E., Chin, L. C., & Daud, M. Y. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Journal of social sciences*, 6(2), 272-275.

## Vedlegg 1: Intervjuguide

### Intervjuguide

#### Introduksjon / bli kjent med forskningsdeltager

1. Hvor lenge har du jobbet som lærer?
2. Hvor mange år til sammen har du jobbet på småskoletrinnet/2.trinn?
3. Hvilken utdanning og faglig kompetanse har du?

#### Hvordan forklarer læreren matematiske begreper for at elevene skal oppnå begrepsforståelse?

4. Hva tenker du på når du hører ordet “begrepsforståelse”?
5. Er du selv bevisst på å bruke et matematisk språk når du underviser i matematikk?
  1. Hvis ja: hva legger du i det å bruke et matematisk språk?
  2. Addisjon/pluss?
6. Hvordan forklarer du et matematisk begrep for en elev som ikke har forstått betydningen av det enda? F.eks addisjon eller “færre/mindre enn”
7. Hva gjør du for at elevene skal hente frem forkunnskaper i oppstarten av et nytt tema?
8. Hvordan jobber du for at elevene kan bygge videre på sin begrepsforståelse?
9. Opplever du at elevene noen ganger ikke forstår begreper som vi voksne ser på som logiske og “selvfølgelige”?
  - Hvis ja: har du noen eksempler på slike ord og uttrykk?
  - Hvordan påvirker det elevens tidsbruk på en oppgave dersom det er et ord i oppgaven eleven ikke forstår?
  - Spør elevene alltid etter hjelp dersom det er et ord de ikke forstår? Ja/Nei? Hva er din oppfatning av hvorvidt elevene spør etter hjelp?
  - Påvirker vanskelige ord arbeidsinnsatsen til elevene?
    - Hvis ja, på hvilken måte?

#### Hva slags støttemateriell for matematiske begreper finnes i klasserommene?

10. Hva er ditt forhold til matematisk støttemateriell i klasserommet?
11. Har elevene tilgang til konkrete og annet støttemateriell i matematikkundervisningen?  
F.eks konkrete og visuell støtte på veggen
  - Jeg så dere hadde...\*støttemateriell\* i skapet.. når bruker dere disse konkretene?
    - Bruker dere disse mest i oppstarten av et nytt tema, eller bruker dere det jevnlig?

- Hvem er det som pleier å ta “ansvar” for at de blir tatt i bruk?  
Elev/lærer?
- Bruker alle elevene disse?

12. Dersom dere bruker dette: hva er avgjørende når du velger støttemateriell for din elevgruppe?

- Blir det brukt av alle elevene, eller en bestemt gruppe elever?

**På hvilken måte integreres eventuelle aktiviteter som har hovedfokus på at elevene skal få forståelse for matematiske begreper i matematikkundervisningen?**

13. Hender det at matematikkundervisningen består av aktiviteter med hovedfokus på å lære elevene matematiske begreper?

- I så fall hvordan gjør du det, hvilke aktiviteter egner seg?

14. På hvilken måte føler du at begrepsforståelse integreres som en naturlig del av matematikkundervisningen?

**Hvilke matematiske begreper sees på som de viktigste på 2. trinn?**

15. Finnes det noen, -evt hvilke, matematiske begreper du fokuserer spesielt på når elevene går på 2. trinn?

16. Hvilke matematiske begreper mener du er de viktigste på 2. trinn?

17. Hva slags matematiske begreper bruker elevene mest når de går på 2. trinn?

## **Vil du delta i forskningsprosjektet**

### ***”Forstå eller gjentelle på 2. trinn?”***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å få innblikk oppbyggingen av matematikkundervisningen på 2. trinn. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Formålet med denne studien er å få et inntrykk av begrepsforståelse i undervisning i matematikk på 2. trinn.

Forskningsspørsmålene belyser aspekter som støttemateriell, aktiviteter og begrepsforståelse i undervisningen på 2. trinn.

Dette forskningsprosjektet utgjør min masteroppgave i grunnskolelærerutdanningen.

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

Høgskolen i Innlandet er ansvarlig for prosjektet.

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

I denne studien ønsker jeg å treffe lærere fra ulike kommuner som underviser i matematikk på 2. trinn. Dette er gjerne lærere med ulik bakgrunn når gjelder både erfaring og utdanning.

Studien omfatter intervju av 8-10 forskjellige lærere.

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

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det et intervju på 30 min som inneholder spørsmål om din måte å legge opp matematikkundervisningen. Under intervjuet vil det bli tatt lydopptak som blir lagret elektronisk bak Feide-innlogging og slettet etter bearbeidelse.

Intervjuet vil kun omhandle lærer sin måte å undervise på - og vil derfor ikke berøre noen form for informasjon om elever.

#### **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 vil ha tilgang til personopplysninger i dette prosjektet er student Silje Wahlquist Rindhølen, og veileder Jorryt van Bommel.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil bli erstattet med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data

Når masteroppgaven er ferdig vil det ikke være mulig å gjenkjenne forskningsdeltagere gjennom teksten. Evt. navn nevnt i intervju vil bli kodet eller omskrevet med andre navn.

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent. Siste frist for anonymisering av innsamlede data er 01.09.22.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS 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:

- Høgskolen i Innlandet ved Jorryt van Bommel  
[jorryt.vanbommel@inn.no](mailto:jorryt.vanbommel@inn.no)

Eller student Silje Wahlquist Rindhølen

[siljerindhoelen@live.no](mailto:siljerindhoelen@live.no)

- Høgskolen i Innlandet sitt personvernombud:  
[personvernombud@inn.no](mailto:personvernombud@inn.no)

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Jorryt van Bommel    Silje Wahlquist Rindhølen  
(Forsker/veileder)    (Student)

## Vedlegg 3: Samtykkeerklæring

---

### **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Forstå eller gjenfortelle på 2. trinn*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 4: Godkjenning NSD

[Meldeskjema](#) / [Masteroppgave](#) / Vurdering

### Vurdering

 Skriv ut  21.02.2022 ▾

**Referansenummer**

361645

**Type**

Standard

**Dato**

21.02.2022

**Prosjekttittel**

Masteroppgave

**Behandlingsansvarlig institusjon**

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

**Prosjektansvarlig**

Jorryt van Bommel

**Student**

Silje Wahlquist Rindhølen

**Prosjektperiode**

17.01.2022 - 01.08.2022

**Kategorier personopplysninger**

Alminnelige

[Meldeskjema](#) 

**Kommentar**

Oppdatert informasjonskriv er lastet opp i meldeskjemaet. Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg.