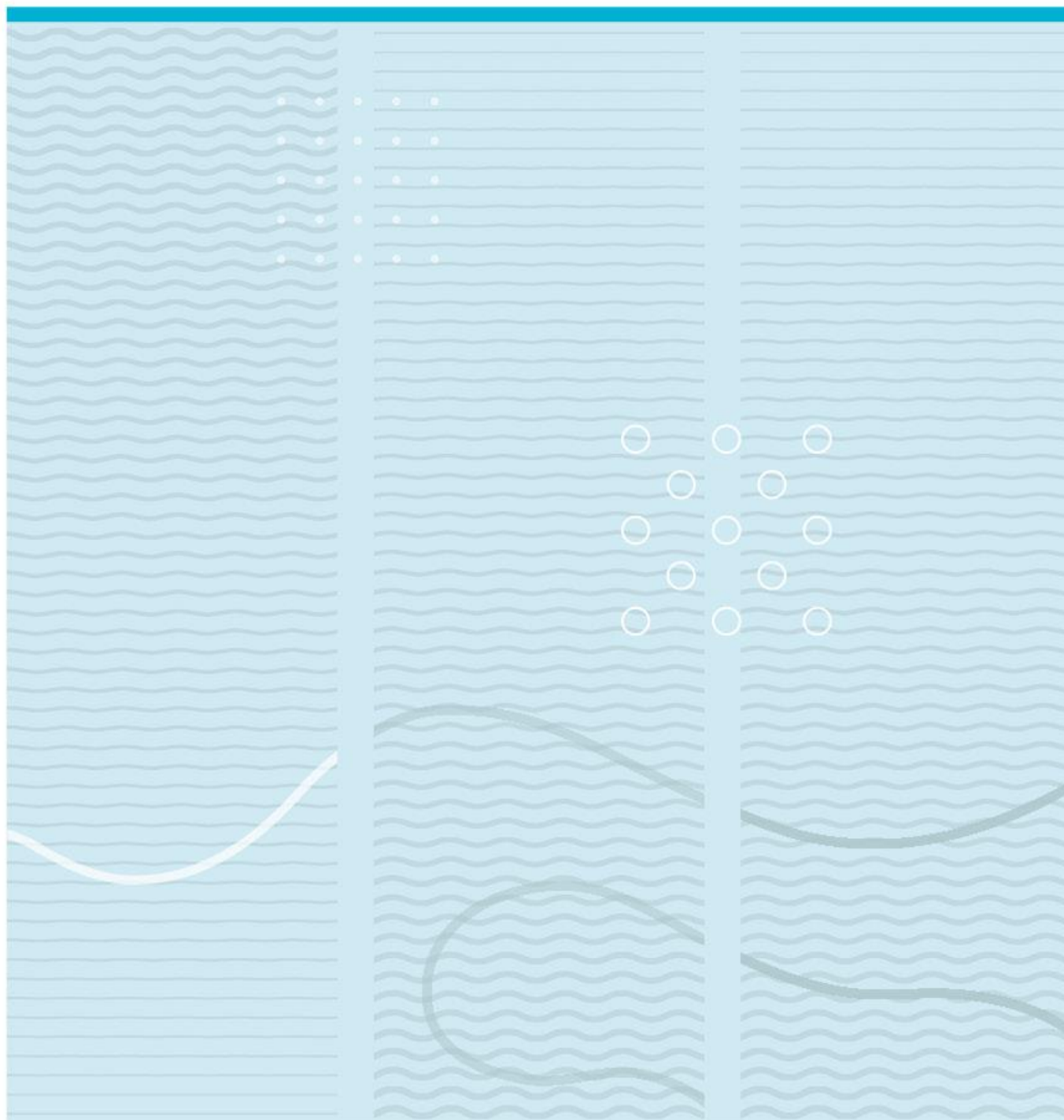


Mikkel A. Østensen & Lars Rydland

# Bruk av konkreter i begynneropplæringen

En kvalitativ studie av lærers tanker rundt bruken av konkretiseringsmateriell og hvordan lærere bruker konkretiseringsmateriell i matematikk på 1. trinn.



Universitetet i Sørøst-Norge  
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap  
Institutt for pedagogikk  
Postboks 235  
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2021/2022 Mikkel A. Østensen & Lars Rydland

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

## Sammendrag

Konkreter kan både være fysiske og virtuelle, og er et verktøy for å støtte elevene i undervisningen. Denne studien tar for seg konkreter og ser på hva et utvalg lærere på 1. trinn mener om bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Videre tar studien for seg en observasjon av hvordan en førsteklasse lærer bruker konkreter i en matematikktime. Med fokus på lærer og bruken av konkreter vil denne oppgaven ta utgangspunkt i problemstillingen: *Å undersøke hvilke tanker lærere gjør om bruken av konkreter i første klasse og hvordan en lærer bruker konkreter i undervisningen.*

Bakgrunnen for at vi gjennomførte denne studien er vår interesse for konkretiseringsmateriell i matematikk. Vi ønsket å vite mer rundt forskning om konkreter og valgte å se på konkreter fra lærere sitt perspektiv. Grunnlaget er bygget på tidligere forskning rundt konkreter og teori som er knyttet opp mot konkreter og lærers rolle. Vi har i oppgaven valgt å legge Bartolini og Martignone (2014) sin definisjon til grunn. Denne definisjonen deler konkreter inn i to klassifiseringer: «*concrete manipulatives*» og «*virtual manipulatives*» (Bartolini & Martignone, 2014, s. 365). Studien kan være med å belyse bruk av konkreter i undervisningen og hvilke tanker lærere gjør seg rundt bruken av konkreter.

I studien brukte vi metodene semistrukturert intervju og observasjon. Vi intervjuet fire lærere og gjennomførte en observasjon av en matematikktime der det ble brukt konkreter. Analysen av studiet viser at konkreter er mye brukt blant lærerne vi intervjuet. Analysen og drøftingen viser at alle lærerne er opptatt av å bruke konkreter. Konkreter ble sett på som en viktig ressurs med tanke på tallforståelse, og flere av lærerne fremmet at det var et viktig stadiet i begynneropplæringen. Det var ulike meninger blant lærerne om hvor mye tid det tok å bruke konkreter. Lærerne var opptatt av å ha konkreter tilgjengelig. Vi ser ut ifra studien at konkreter i matematikk på første trinn er nyttig for elevene, men det forutsetter kunnskap og erfaring om bruken av konkretiseringsmateriell.

Gjennom å delta i forskning kan lærere og andre i skolen få ny kunnskap og refleksjoner som igjen kan endre eller påvirke deres undervisning i skolen. Masteroppgaven har gitt oss mulighet til å reflektere over bruken av konkreter, og dette vil være nyttig for oss som nyutdannede lærere.

# Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	3
Innholdsfortegnelse.....	4
Forord.....	7
1.0 Innledning .....	8
1.1 Bakgrunn.....	9
1.2 Formålet med studien.....	10
1.3 Forskningsspørsmål og problemstilling.....	12
1.4 Disposisjon - oppgavens oppbygning .....	12
2.0 Teori .....	13
2.1 Konkreter .....	13
2.1.1 Hva er konkrete?.....	14
2.1.2 Tidligere forskning og teori på konkretiseringsmateriell .....	15
2.2 Konstruktivismen .....	20
2.3 John Dewey .....	21
2.4 Piaget.....	22
2.5 Dybdelæring.....	23
3.0 Metode.....	25
3.1 Forskningsdesign .....	25
3.2 Utvalg.....	27
3.3 Semistrukturert intervju .....	27
3.4 Observasjon.....	29
3.5 Validitet og reliabilitet .....	31
3.6 Etske hensyn .....	33

3.7	Transkribering .....	34
3.8	Koding som analyseverktøy .....	35
3.9	Analyseprosessen .....	36
3.10	Analyse av intervjuene .....	37
3.11	Analyse av supplerende observasjon .....	39
4.0	Resultater .....	40
4.1	Presentasjon av datamaterialet .....	40
4.2	Resultater fra analyse av intervju .....	43
4.2.1	Lærers kunnskap og tanker om bruken av konkreter .....	43
4.2.2	Konkreter i undervisningen (sett fra lærer sitt perspektiv) .....	47
4.2.3	Forskjellige typer konkreter som lærere bruker .....	51
4.3	Resultater fra supplerende observasjon .....	54
5.	Drøfting .....	57
5.1	Hovedfunn fra forskning .....	57
5.1.1	Viktig ressurs .....	57
5.1.2	Formålet med bruken av konkreter og lærers bevissthet rundt konkreter .....	58
5.1.3	Tidsbruk og planlegging .....	58
5.1.4	Når benytter lærere konkreter? .....	59
5.1.5	Tilgjengelige konkreter .....	59
5.1.6	Forskjellige typer konkreter .....	59
5.1.7	Hovedfunn fra supplerende observasjon .....	59
5.2	Sammenligne funn med tidligere forskning og teori .....	61
5.2.1	Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse? .....	61
5.2.2	Hvordan bruker en førsteklasselærer konkreter i matematikkundervisning? .....	69

5.3 Implikasjoner .....	74
5.4 Metodiske begrensninger .....	75
6. Avslutning .....	77
7. Litteraturliste .....	80
Vedlegg 1 .....	83
Vedlegg 2 .....	85
Vedlegg 3 .....	87
Vedlegg 4 .....	89

## **Forord**

Fem spennende og lærerike år på lærerutdanningen ved USN – Universitetet i Sørøst-Norge er snart over. Med denne masteroppgaven avslutter vi studietiden vår, og ser spent frem mot å tre inn i læreryrket som nyutdannede lærere. Det føles godt, men samtidig vemodig å avslutte studiene. Disse årene har vært lærerike og spennende, men også utfordrende – og tidvis krevende. Studietiden vår ble de siste årene preget mye av covid-19, men til tross for dette kom vi i mål – og leverer nå masteroppgaven vår.

Masteroppgaven har vært et spennende arbeid der vi har utfordret oss, lært mye og utviklet oss gjennom arbeidet. I forbindelse med dette, ønsker vi å takke alle som har bidratt til dette prosjektet!

Først vil vi takke de fire lærerne vi intervjuet og som villig stilte opp til forskningen vår. Uten dere hadde aldri dette prosjektet vært mulig! Tusen takk for at dere turte å stille opp til intervju, observasjon og delte deres erfaringer med oss.

Videre må vi takke veilederen vår, Suela Kacerja. Du har gitt oss konstruktive og gode tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Takk for din tålmodighet, oppfølging og veiledning. Uten deg vet vi ikke hvordan denne oppgaven hadde blitt.

Vi vil også takke familie og venner rundt oss som har stilt opp for oss i løpet av denne prosessen. Tusen takk for all god støtte og forståelse gjennom fem år. Tusen takk for at dere har heiet oss fram, og hatt troen på prosjektet vårt. Og ikke minst – tusen takk for timene dere har brukt på å lese gjennom oppgaven vår, vært kritiske og bidratt til at oppgaven vår har blitt enda bedre.

Til slutt vil vi takke hverandre for et godt samarbeid. Det å være to har vært uvurderlig!

Oslo, mai 2022

Mikkel A. Østensen & Lars Rydland

## 1.0 Innledning

Konkreter har lenge hatt en sentral plass når det gjelder å gjøre matematikkundervisning bedre. Både lærere og foreldre har tidligere vist at de liker konkrete og hyller undervisning hvor det brukes konkrete (Ball, 1992, s. 16). Matematiske konkrete kan forklares som gjenstander som brukes i matematikkundervisning. Elevene bruker dem for å utforske, oppnå eller undersøke mulige matematiske konsepter, temaer eller prosesser (Bartolini & Martignone, 2014, s. 365).

I denne masteroppgaven skal vi se på bruken av konkrete i matematikk i begynneropplæringen. Tidligere forskning viser at mange lærere bruker konkrete som «*morsom matte*» hvor dette blir adskilt fra det som kalles «*ekte matte*» (Moyer, 2001, s. 187). Forskning som har blitt gjennomført tidligere har også sett på det at lærere bruker konkrete. Dette har blitt gjort for å prøve og endre undervisningen, men lærerne reflekterer ikke over hvordan bruken av de ulike representasjonene kan endre den matematiske undervisningen (Moyer, 2001). Gjennom vår utdanning og erfaring fra praksis har vi sett at konkrete i stor grad blir brukt i henholdsvis første og andre klasse. Vi synes derfor at det er interessant å se på hvorfor lærere bruker konkrete og hva slags rolle de mener at konkrete har eller burde hatt i undervisningen. Er det slik at lærere ikke reflekterer over bruken slik som Moyer (2001) konkluderer med? Eller bruker lærere det bare som et supplement for å gjøre undervisningen variert uten at de har en dypere mening bak det enn som så?

Denne masteroppgaven skal sette søkelys på læreres perspektiver knyttet til bruken av konkrete. Vi vil intervju fire lærere om deres tanker rundt bruken av konkrete, og dette vil være det sentrale fokuset i oppgaven. Vår oppfatning er at mange lærere på 1. trinn og 2. trinn bruker konkrete i undervisning. Derfor skal vi ta et dypdykk inn i deres tanker og perspektiver rundt konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Vi vil også benytte oss av observasjon som metode for å supplere intervjuene. Dette gjør vi for å få et innblikk i hvordan en lærer jobber med konkrete i matematikkundervisningen på 1. trinn.

I dette kapitlet vil vi først gå nærmere inn på bakgrunnen vår for valg av tema. Vi vil videre i kapitlet presentere formålet med studien. Deretter skal vi presentere forskningsspørsmålene og problemstillingen som vi har valgt for denne oppgaven. Til slutt i dette kapitlet skal vi vise vår disposisjon og hvordan oppgaven vår er bygget opp.



## 1.1 Bakgrunn

Vi er to lærerstudenter som begge igjennom utdanningen har hatt interesse for konkrete i skolen, spesielt da rettet mot faget matematikk. Nå er vi på vårt femte og siste år av utdanningen og vi har derfor lyst til å dykke mer inn i forskning og teori rundt bruken av konkrete i begynneropplæringen. Vi har begge stor tro på konkrete som en ressurs for læring og liker å bruke konkrete i matematikkundervisning. Gjennom praksis i lærerutdanningen har vi gjennomført undervisningstimer med konkrete. Derfor har vi erfart litt bruk av konkrete, men vi vil nå se på hva andre lærere tenker om bruken av konkretiseringsmateriell i skolen.

Vi som lærerstudenter tenker at konkrete i begynneropplæringen også er et høyst aktuelt tema i dagens skole. Konkretiseringsmateriell er aktuelt i forhold til lærerplanen etter 2. trinn i matematikk igjennom fagfornyelsen som ble tatt i bruk fra og med høsten 2020.

Hvis en ser på kompetansemålene i matematikk etter endt 2. trinn, så kan konkretiseringsmateriell være relevant. Et av målene som eleven skal kunne etter 2. trinn i matematikk er: «*utforske tall, mengder og telling i lek, natur, billedkunst, musikk og barnelitteratur, representere tallene på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene*» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 5). Vi ser på dette som et aktuelt kompetansemål hvor konkrete kan være en representasjon en kan bruke i matematikkfaget. Bruken av konkrete kan også variere med bruk av ulike konkrete som gjør at man får ulike representasjoner av tall og mengder. «*Utforske addisjon og subtraksjon og bruke dette til å formulere og løse problemer fra lek og egen hverdag*» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 6), er et annet kompetansemål som vi ser relevansen til når det gjelder konkretiseringsmateriell. Det finnes mange type konkrete som kan brukes til å utforske addisjon og subtraksjon. Elevene kan også få bruke konkrete de kjenner fra egen hverdag, som for eksempel melkekorker, kongler og pastaskruer. Dette er konkretiseringsmateriell som vi er kjent med fra praksis og egen erfaring. I den overordnede delen av læreplanverket er skaperglede, engasjement og utforskertrang en del av opplæringens verdigrunnlag. Der trekkes det frem at barn er nysgjerrige med ønsker om å oppdage og skape. Det å være kreativ og skapende er evner som er med på å berike samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 6-7). Vi ser på bruken av konkrete som en mulighet for lærer til å gi elevene skaperglede og muligheter til å utforske. Videre skrives det i den overordnede delen at elever som lærer om og gjennom en skapende virksomhet, utvikler evner til å uttrykke seg på ulike måter, løse problemer og stille nye spørsmål. Når det gjelder elevenes danning og identitetsutvikling i et større perspektiv er

skapende læringsprosesser en forutsetning. Videre skrives det at skolen skal verdsette elevene og stimulere deres vitebegjær og skaperkraft. Elevene skal også få bruke sine skapende krefter gjennom hele grunnopplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7).

Matematiske representasjoner er ulike måter å uttrykke begreper, sammenhenger og problemer på (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3). Representasjoner og kommunikasjoner er en av kjerneelementene i læreplanen i Matematikk 1-10. Det kan være konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske representasjoner. Kommunikasjonen i matematikk går ut på at elevene bruker et matematisk språk i samtale, argumenter og resonnering. Gjennom egne erfaringer og matematiske samtaler må elevene få anledning til å bruke representasjonene i matematikk. Videre må elevene få mulighet til å forklare og begrunne sine egne valg av representasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3). Konkreter kan være en representasjon og derav en av kjerneelementene i læreplanen i matematikk.

## 1.2 Formålet med studien

Formålet med denne studien er å se på hvilke tanker lærere gjør seg om bruken av konkrete og hvordan en lærer bruker konkrete i matematikkundervisning i første klasse.

Regning er en av de fem grunnleggende ferdighetene. I denne oppgaven skal vi se på bruken av konkrete i matematikk. Regning som grunnleggende ferdighet har matematikkfaget et særlig ansvar for i opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Av egne erfaringer ser vi at konkrete kan brukes når det kommer til regning og at noen lærere benytter seg av dette.

Derfor mener vi at konkrete og regning som grunnleggende ferdighet kan sees i sammenheng med hverandre. Grunnleggende ferdigheter er viktig når det gjelder utvikling og læring. Det er også en del av kompetansen i fag og er en forutsetning for å kunne vise kompetanse. Grunnleggende ferdigheter er relevante i alle fag. Vi ser også potensialet for å trekke inn flere av de andre grunnleggende ferdighetene; *å kunne lese, å kunne skrive, muntlige ferdigheter og digitale ferdigheter* (Kunnskapsdepartementet, 2019) i oppgavens tema. Gjennom å bruke konkrete tenker vi at flere av de grunnleggende ferdighetene kan bli tatt i bruk av læreren. For eksempel så finnes det mange digitale konkrete og gjennom bruk av digitale konkrete på læringsbrett får elevene brukt og utviklet sine digitale ferdigheter. Læreplanen i matematikk viser til at underveisvurdering skal fremme læring og utvikling av ulike kompetanser i matematikk på 1. og 2. trinn.

Under underveisvurdering i læreplanen står det følgende:

*«Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og utvikle kompetanse i matematikk. Elevene viser utvikling i matematikk på 1-2 trinn når de får eksperimentere med og beskrive ulike egenskaper og strukturer i tall- og figurmønstre i utforskende lek, kunst og hverdagssituasjoner.»* (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 6).

Læreplanen sier videre i underveisvurderingen at elever viser òg utvikler kompetanse i matematikk når de stiller matematiske spørsmål og deretter kan argumentere for egne matematiske løsninger. Det er læreren sin oppgave å legge til rette for at det skal bli elevmedvirkning og motivere elevene slik at de får utforske matematikk gjennom bevegelse, lek, undring og bruken av sanser (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 6). Vi ser på dette som en god mulighet for læreren til å bruke konkretiseringsmaterieell i undervisningen gjennom at elevene får utforske, prøve og feile, samt også forklare egne løsninger.

Med bakgrunn i dette ønsker vi å intervju lærere for å bli kjent med deres lærerperspektiver og tanker rundt bruken av konkretiseringsmaterieell i begynneropplæringen. Vi tenker at det kan være spennende å få innsyn i læreres perspektiver rundt bruken av konkreter og høre hva deres tanker er, både egne erfaringer og opplevelser med konkreter i undervisningen. Dette er på bakgrunn av blant annet Boggan et al. (2010) som i sin artikkel viser til at konkreter kan være veldig nyttig for barn, men forutsetningen er at konkretene må bli brukt riktig. Elevene må forstå de matematiske prosessene som ligger bak det de blir lært enn å bare flytte konkretene rundt (Boggan et al., 2010, s. 3). Det er lærerne som velger om det skal brukes konkreter i undervisningen, og vi tenker det er interessant å høre hva slags argumenter og begrunnelser som eventuelt ligger bak lærernes bruk. Gjennom å se på hvordan lærere bruker konkreter tenker vi å observere en lærer i undervisning hvor det brukes konkreter. Det gjør at vi kan observere hvordan konkretene blir brukt. Det kan være vanskelig å svare på hvordan man bruker konkreter igjennom et intervju, så derfor ser vi nødvendigheten av å bruke observasjon som en supplerende metode. Vi tenker at både intervju og observasjon er gode metoder for å svare på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål.

I Back (2013) sin artikkel om konkreter i grunnskolen redegjøres det for hvordan elever bruker konkreter. Elever bruker ofte konkreter til å følge en innlært prosedyre uten at de i særlig grad reflekterer over de matematiske strukturene. Vi kommer fram til forestillingen om at det er eleven som er meningskaper i klasserommet og behovet for å tilby elevene mulighet til å forstå de konkretene som brukes og elevenes sitt forhold til de matematiske ideene.

Ettersom barna ifølge Back (2013) ikke reflekterer noe særlig over hvordan de bruker konkreter, så kan en se på hva læreren tenker om bruk av konkreter. Er det slik at de og følger en innlært prosedyre når de underviser? Uten å reflektere gjennom hvorfor de gjør det på den måten?

### **1.3 Forskningsspørsmål og problemstilling**

Med bruk av konkreter og lærer i fokus tar denne oppgaven utgangspunkt i problemstillingen:

*Å undersøke hvilke tanker lærere gjør om bruken av konkreter i første klasse og hvordan en lærer bruker konkreter i undervisningen.*

Vi skal ta utgangspunkt i to forskningsspørsmål for å kunne besvare problemstillingen:

1. Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse?
2. Hvordan bruker en førsteklasselærer konkreter i matematikkundervisning?

### **1.4 Disposisjon - oppgavens oppbygning**

Denne oppgaven består av seks ulike kapitler. Det første kapitlet tar for seg temaet, formålet og bakgrunnen for studien. Det andre kapitlet skal handle om teori, og vi skal gjøre rede for en definisjon av fenomenet «*konkretiseringsmaterie*ll». Teorikapitlet skal se på tidligere forskning og teori om konkreter. Mot slutten av kapitlet ser vi på ulike læringsteorier og sentrale personer som vi tenker kan knyttes til bruken av konkreter. Vi skal i det tredje kapitlet presentere metodene som vi har brukt til datainnsamling og analyse i denne studien. Videre vil reliabilitet og validitet diskuteres i metodekapitlet. Her vil det også bli gjort rede for analysearbeidet som har blitt gjennomført. I kapittel 4 skal vi presentere resultatene fra intervjuene og observasjonen. Videre vil kapittel 5 ta for seg drøftingen med utgangspunkt i analysen og studiens funn som ble avdekket. Dette vil diskuteres i lys av det teoretiske grunnlaget og tidligere forskning om konkreter fra teorikapitlet. Videre redegjøres det for implikasjoner og begrensninger i kapittel 5. Avslutningsvis vil vi i kapittel 6 oppsummere oppgaven i lys av problemstillingen, og gi forslag til videre forskning innenfor temaet «*konkreter*».

## 2.0 Teori

Temaet i denne oppgaven er *konkreter i matematikk* og problemstillingen og forskningsspørsmålene våre knytter seg til temaet. Først i kapittelet skal vi se på en definisjon av konkrete og hva konkretiseringsmaterieell er. Videre vil vi se på tidligere forskning knyttet til begrepet og fenomenet konkretiseringsmaterieell. Mot slutten av dette kapittelet skal vi se på læringsteorier knyttet til undervisning som vi mener er relevante til bruk av konkrete. Her vil vi særlig trekke frem konstruktivismen, Jean Piaget og John Dewey. Årsaken til at vi vil se på Dewey og Piaget er at vi ser at deres teorier og kunnskap er relevante i forhold til lærers bruk av konkretiseringsmaterieell. Dewey og Piaget sine teorier har særlig fokus på eleven sin utforskning og erfaring med omverden. Dewey mente at man lærer best ved å gjøre ting selv, for så å reflektere over de erfaringene en gjør. Det er først når eleven forstår hva handlingen førte til, altså resultatet av handlingen at eleven da lærer noe av det (Imsen, 2020, s. 45).

## 2.1 Konkreter

Utviklingen av tallbegreper hos barn begynner med aktiv bruk av konkrete skriver Holm (2012). Dette kan en ofte se når barn skal fortelle hvor gamle de er. Da bruker de fingrene til å vise hvor mange år de er. Vi kan også se aktiv læring blant barn i barnehagen, som teller ting samtidig som de flytter på gjenstandene. Barna utfører flere handlinger samtidig – de både teller ting, samtidig som de bruker en fysisk ting til å telle med (Holm, 2012, s. 61). Å gå fra det konkrete til det abstrakte er noe mange er kjent med. Holm (2012) er en av dem, og hun begrunner dette med at hensikten er at elevene skal få en god forståelse av begreper, regnestrategier og ferdigheter. Ostad (1992) viser til at det å gå fra det konkrete til det symbolske er et prinsipp som er velkjent og respektert.

Quigley trekker frem i sin artikkel (Quigley, 2020), både Piaget og Bruner som foreslår en læringsteori som innebærer en utvikling fra det konkrete til det abstrakte. Piaget mener barn ikke har den mentale modenheten til å forstå abstrakte og matematiske begreper som blir presentert i ord eller symboler. Han viser til at barn trenger flere erfaringer med konkrete materialer og tegninger for at læring skal skje (Moyer, 2001, s. 175). På den andre siden retter Quigley også et kritisk blikk mot Piaget og hans arbeid. Det argumenteres i Quigley (2020) med at barn kanskje kan tenke abstrakt og samtidig at voksne også kan dra nytte av å bruke konkrete når de skal lære nye ting.

Den generelle antagelsen er at det skal være lettere for barn å forstå matematiske begreper, hvis disse matematiske begrepene blir presentert med støtte i konkrete. Det er vanskelig å finne et klasserom i dag som ikke gir elevene noen form for eksponering av

konkretiseringsmateriell (McNeil & Uttal, 2009). Ideen om at konkretiseringsmateriell gagnar barns læring har hatt mye fokus i utdanning og utviklingspsykologi. Piaget (1970), Bruner (1966) og Montessori (1917) var forskere som alle la vekt på at det var fordeler med læring gjennom observasjon og handling. Ofte bruker lærere og forskere denne historiske overbevisningen for å gi konkreter en generell godkjenning. Det virker som om lærerne antar at elevene gjør faglig fremskritt, enn så lenge de jobber med konkreter i undervisningen. Child Development Perspectives er et akademisk tidsskrift og viser til at det er uregelmessigheter og forskjeller mellom ulike praksiser og teorier. Disse forskjellene krever et mer nyansert blikk på rollen til konkretiseringsmateriell og kognitiv utvikling (McNeil & Uttal, 2009, s. 137). Montessori (1917) og Bruner (1966) så på lærernes organisering og retning som avgjørende for elevenes arbeid med konkrete materialer. De mente at lærere skulle presentere konkrete materialer til elevene. Dette for å synliggjøre matematiske prinsipper og matematiske lover for elevene (McNeil & Uttal, 2009, s. 138).

### **2.1.1 Hva er konkreter?**

Konkreter og konkretiseringsmateriell er noe mange kjenner fra skolen og matematikkundervisningen, inkludert oss selv. Det er et kjent ord, begrep og fenomen blant mange - men hva er det egentlig? I denne oppgaven har vi valgt å bruke Bartolini og Martignone (2014) sin definisjon av konkreter. Vi ser på dem som gode beskrivelser på hva konkreter er. Bartolini og Martignone (2014) viser til at det finnes mange typer konkreter som brukes i skolen, og deler de inn i to klassifiseringer: *concrete manipulatives* og *virtual manipulatives*. «*Concrete Manipulative*» beskrives som «fysiske gjenstander som elevene konkret kan håndtere, og som tilbyr et stort og bredt spekter av sansemessige erfaringer». «*Virtual manipulatives*» karakteriseres som digitale gjenstander som erstatter fysiske konkreter. Denne type konkretiseringsmateriell kan manipuleres i likhet med de fysiske, men ofte brukt med teknologisk utstyr (Bartolini & Martignone, 2014, s. 365). Vi ser det digitale læringsbrettet som et eksempel hvor virtuelle konkreter kan brukes, og som er høyaktuelt i dagens skole hvor teknologi og læringsbrett har en stor plass. Sarama og Clements (2009) skriver at majoriteten av de som benytter seg av konkreter vil definere det som fysiske objekter som elever kan ta og føle på med sine hender (s. 146). Ved å bruke fysiske gjenstander kan elevene flytte rundt på konkretene og undersøke gjenstandene med sansene. I og med at konkretene er fysiske og i nærhet så kan det være med på å gi eierskap til det eleven gjør.

Jones og Tiller (2017) skriver om CRA-instruksjon, en prosess hvor undervisning og læring av matematiske begreper foregår. **CRA** står for **K**onkret, **R**epresentativ og **A**bstrekt. Elevene kan manipulere konkrete materialer som en begynnelse. Eksempler på konkrete materialer som elevene kan bruke er bønner, pinner og kuber. Det neste steget blir representasjonsnivået, hvor prosessen går over på for eksempel tall, prikker og stempler som brukes av elevene. Det siste nivået, abstraksjonsnivået er nivået hvor elevene bruker tall og symboler for å vise forståelse. Formålet er å gi elevene en grundig forståelse av matematiske begreper. CRA-instruksjonen gir elevene mulighet til å danne assosiasjoner fra et nivå i prosessen og til det neste nivået. Når en konkret forståelse er utviklet hos eleven om den gitte matematiske ferdigheten eller begrepet er det mye større sannsynlighet for at de utfører den matematiske ferdigheten og dermed forstår de matematiske begrepene på et abstrakt nivå. For å maksimere effekten av konkreter, må det planlegges nøye og være godt forberedt. Det blir også tatt til orde for at konkreter må passe til elevene og deres alder og nivå. Konkretene som blir valgt er for å kunne hjelpe elevene til å oppnå deres mål og målene for undervisningen. Konkreter i matematikk kan være en støtte til å utvikle matematiske ideer. Fordelene med konkreter er knyttet til økt engasjement, som igjen fører til økt effektivitet og forståelse. Konkretene kan både være i form av visuelle konkreter, men og gjennom virtuelle konkreter (Cockett & Kilgour, 2015).

### **2.1.2 Tidligere forskning og teori på konkretiseringsmaterieill**

Matematikkundervisning som bruker manipulerende gjenstander, også kalt konkreter har en lang historie (Sowell, 1989, s. 498). Tidligere forskning har vist flere sider ved bruken av konkreter i matematikkundervisningen. Vi tenker å se på flere sider av forskningen rundt konkreter, både fordelene og ulempene ved å bruke konkreter.

Gjennom historien har konkreter blitt sett på som noe som gjør at elevene presterer bedre når de bruker det enn når de ikke bruker konkreter (Clements, 2000, s. 45). Mange som bruker konkreter og de som forsker rundt konkreter argumenterer for at de er effektive. Dette er fordi de er konkrete og ved å bruke de kan elevene få mulighet til å bruke sansene. Gjennom å bruke sansene blir konkretene «ekte», hvor elevene kobler dette opp til sitt meningsfulle og personlige jeg (Clements, 2000, s. 46). Det kan gjøre at elevene føler konkretene som ekte og setter matematikken ut i det virkelige liv, slik at matematikken kan bli mer forståelig. En konkret er bare en fysisk representasjon av et matematisk begrep og ikke selve konseptet eller begrepet. Kognitiv forskning om barns symbolske tankegang og forholdene som legges til rette for deres evne til å kunne abstrahere kunnskap fra symboler, kan være med på å gi

kunnskap til klasseromspraksisen. Den store bruken av konkreter for barn har forankring i ideen om at små barn resonnerer konkret før de gjør det på det abstrakte nivå (Laski et al., 2015).

Laski et al. (2015) har gjennomgått litteratur og trekker frem *fire generelle prinsipper* tilknyttet bruken av konkreter. Det *første prinsippet* tar for seg å bruke en konkret over lengre tid og ikke i en kort periode. Et eksempel kan være at elevene lærer forskjellig og det kan være avgjørende å bruke konkretene over lengre tid slik at alle elevene får utbytte av å bruke konkretene i undervisningen. *Prinsipp to* går på at elevene får begynne med svært enkle og klare representasjoner over tid før man går over til de mer abstrakte representasjonene. Enkle konkreter gjør at elevene får en god begynnelse når det gjelder å bruke konkreter for å lære. Et eksempel på at elevene får begynne med enkle konkreter er addisjon og subtraksjon med tallene en til fem og bruk av enkle gjenstander som de har kjennskap til. *Prinsipp tre* tar for seg at man bør unngå konkreter og manipulerende gjenstander som ligner på hverdagslige ting eller at gjenstandene har distraherende elementer eller funksjoner. Et eksempel på distraherende element er hvis konkretene har en funksjon som gjør det veldig lett å leke med dem eller distraherer på andre måter. *Det siste og fjerde prinsippet*, går ut på at forholdet mellom konkretene og matematikkbegrepet eksplisitt blir forklart, det vil si på en lettfattelig og enkel måte. Et eksempel på det kan være klosser med samme prinsipp som «Lego» klosser hvor elevene enkelt kan sette de sammen. Hvis man får et regnestykke med addisjon så kan elevene sette klossene sammen, men hvis man får et regnestykke med subtraksjon så kan elevene ta klossene fra hverandre.

Ved at elevene bruker konkreter i matematikk viser Holm (2012) til at det kan være med å bidra til å utvikle begreper, symboler og strategier på det konkrete nivå. Det gjør at informasjonen blir mer åpen for elevene gjennom å tydeliggjøre matematiske elementer og problemer, både ved at elevene tar på konkretene og ser konkretene. Videre er det med på å danne grunnleggende forståelse av abstrakte symboler og ideer hos elevene (Holm, 2012, s. 64).

Forskning rundt bruken av konkreter har også vist at det finnes flere utfordringer med å bruke konkretiseringsmaterieell i undervisning, og bruk av konkreter garanterer ikke suksess (Clements, 2000, s. 46). En annen utfordring som kan oppstå i forbindelse med bruken av konkreter er hvis konkretene ikke blir brukt på riktig måte. Hvis de blir brukt på riktig måte, kan konkretene være veldig nyttig. En annen suksessfaktor som blir trukket fram, er at elevene må forstå de matematiske konseptene. Videre presiseres det at konkretene som blir



brukt må være passende for elevene og være relevant for temaet elevene får undervisning i (Boggan et al., 2010, s. 3).

Ulempen som Clements (2000) peker på kan ses i sammenheng med nyere forskning hvor Clements sammen med Sarama gjennomgår forskning om bruk av konkreter og kritiserer «vanlige forestillinger» om konkretiseringsmaterieell (Sarama & Clements, 2009). Et eksempel er når elever begynner å danne sammenhenger mellom konkreter og nye ideer når elevene bruker konkretene i opplæringen. Selv om elevene danner sammenhenger, kan bruken av konkreter føre til ulike mentale forestillinger som er forskjellig fra det elevene egentlig skal lære (Sarama & Clements, 2009, s. 146). Bartolini og Martignone (2014) viser til kritiske spørsmål eller problemstillinger knyttet til konkreter i deres arbeid med konkreter i matematikkopplæring. Det første spørsmålet knytter seg til bekymringen rundt elevenes autonomi i bruken av konkreter. For det er ingen garanti for at elevene vil etablere de nødvendige sammenhengene og koblingene mellom konkreter og de mer tradisjonelle matematiske uttrykkene. Et annet eksempel på en ulempe er beskrevet av Ball (1992) som viser til sin bekymring rundt troen på at konkreter automatisk vil hjelpe elever til å forstå matematikk når de benyttes. Hun mener at det finnes en oppfatning om at konkreter er nærmest magiske, når de brukes i undervisning. Det er også viktig å være bevisst på bruken av konkreter, at det bør ligge noe bak bruken og at det ikke er automatikk mellom elevens forståelse og konkretene. Det å bare gi elever konkreter trenger nødvendigvis ikke å gi resultater.

Videre skriver Sarama og Clements (2009) at det finnes utfordringer når det gjelder synet på konkreter. En utfordring gjelder at elever ikke kan bruke konkreter for å «lese av» begreper. De kan manipuleres, men det uten at de ulike begrepene blir belyst. Med det så kan ikke konkretene alene være det som skal til for at elevene leser og skjønner et begrep. Videre blir bekymringen rundt elevenes alder en annen kritisk problemstilling som det blir tatt utgangspunkt i når det gjelder bruken av konkreter. Forskningen rundt konkreter har blitt primært gjennomført i barnehage- og grunnskolenivå og viser til konkreters nytteverdi for kun en viss alder hos barna. I lærerveiledninger for lærere har bruken av konkreter blitt spesielt rettet mot enten elever på barneskolen eller elever med spesielle behov (Bartolini & Martignone, 2014, s. 367).

Moyer (2001) gjennomførte en studie der målet var å undersøke hvordan lærerne brukte konkretiseringsmaterieell og hvilke begrunnelser de hadde for bruken. I studien kommer det frem at det er lærere som har en avgjørende rolle for å skape matematiske miljøer hvor representasjoner er til stede. Et eksempel på en representasjon er konkreter. Dette gir elevene

mulighet til å styrke deres matematiske tenkning. Dette innebærer at lærerne har en stor betydning for hvordan elevene tenker matematisk. Selv om lærere har lært egnede strategier for hvordan en kan bruke konkreter, så kan lærernes egne oppfatninger av hvordan elever lærer påvirke hvilken måte de lærer bort matematikk med konkreter (Moyer, 2001, s. 178). Flere av lærerne i Moyer (2001) sin studie så på konkretiseringsmaterieell i sin egen undervisning som lek, utforskning eller forandring av tempo. Med dette synet kan konkreter bli en del av lærerens belønningssystem for klasseromsledelse. Forskningen viste videre til at konkreter ofte ble brukt mot slutten av timen, slutten av uken på fredager eller slutten av skoleåret. Videre kommer det frem i forskningen at det var faste dager eller tider for å bruke konkreter og ved å gjøre dette skriver Moyer (2001) at lærerne viste indirekte hvor lite viktig konkreter var i deres matematikkundervisning. Noen av lærerne fra denne forskningen lærte bort det de kalte «ekte» matte i den første delen av uka. På fredager hadde de «morsom» matte, og dette hadde de på grunn av at de var ferdig med testene som de hadde hver torsdag (Moyer, 2001).

Det er interessant å sammenligne Moyer (2001) sin forskning med Back (2013) som har observert bruken av konkreter. Back (2013) oppfattet at konkretene var svært sentrale når det gjelder den tidlige utviklingen av matematiske ideer, og da spesifikt for elever opp til elleve år. Det samsvarer ikke med Moyer (2001) sine resultater. I timen som ble observert av Back (2013), var fokuset på at eleven skulle lære tallet seks. Det ble blant annet brukt domino brikker, analogiske tallbilder og penger. Videre telte barna sett med objekter. De identifiserte sett med seks ting, som for eksempel seks fingre og til slutt selve tallet seks. Ved å ha en rekke av representasjoner og konkreter som beskriver tallet seks gjorde det mulig for barna å generalisere hva tallet seks var og hva det symboliserte (Back, 2013, s. 3-4).

Det er mange forskjellige verktøy som lærere kan bruke som ressurs for å utvikle elevenes matematiske forståelse. Eksempler kan være fysiske objekter som ti-baserte klosser eller «fraction tiles», også kalt brøkdel klosser (Uribe-Flórez & Wilkins, 2016, s. 363). Selv om konkretiseringsmaterieell har blitt sett på som nyttige verktøy for å hjelpe elevene til å øke matematikk forståelsen (Clements, 2000, s. 45), så har lærere ulik praksis på hvordan de bruker konkreter i matematikk i klasserommet. Innen utdanning har praktiseringen av hvordan konkreter brukes blitt relatert til ulike faktorer, deriblant lærers oppfatning, kunnskapsinnhold og holdning (Uribe-Flórez & Wilkins, 2016, s. 363).

I en studie fra Uribe-Flórez og Wilkins (2016) undersøkte de hvor ofte grunnskolelærere brukte konkreter med bakgrunn i deres oppfatning av konkreter, andre bakgrunns egenskaper og hvilket klassetrinn de jobbet på. Alt dette påvirker hvor ofte lærere bruker konkreter i

deres matematikkundervisning. Resultater fra tidligere studier viste at bruken av konkrete var varierende fra lærer til lærer. En av årsakene til dette kan ha vært hvordan lærere brukte konkrete i klasserommene sine. Alle lærere brukte ikke konkrete, og de lærerne som brukte konkrete brukte dem ikke nødvendigvis på lik måte (Uribe-Flórez & Wilkins, 2016). Fra denne studien var resultatet at lærers oppfatning og klasstrinn de underviser på, er viktige forutsetninger for hvor ofte grunnskolelærere bruker konkrete i undervisningen i matematikk. Denne studien viste at lærere på 1.-2. trinn bruker mer konkrete enn lærere på 3.-5. trinn (Uribe-Flórez & Wilkins, 2016, s. 369).

En av årsakene til at lærere kan overdrive konkretenes styrke for å skape nøyaktige matematiske meldinger, er at vi som lærere «*ser*» begreper og konsepter som vi allerede forstår eller kan. Det betyr at de som allerede har den matematiske forståelsen også «*ser*» de riktige ideene i de materielle representasjonene, men for elevene som ikke har denne matematiske forståelsen, kan andre ting «*ses*» (Ball, 1992, s. 17). Vi som lærere må selv tenke over hvordan vi bruker konkrete og hvordan vi forklarer konkrete på en slik måte at vi kan koble på elevene. Ved å være bevisste rundt konkrete kan man også se muligheter for elevenes oppfatninger som kan være annerledes enn sine egne.

Carbonneau et al. (2013) har en metaanalyse som undersøker hvor effektivt det er å undervise matematikk med konkrete manipulasjoner. Studiens formål var å se på effektiviteten av å bruke konkretiseringsmaterieell for å undervise matematikk sammenlignet det å undervise i matematikk med bare abstrakte symboler. Resultater fra denne analysen viser at å bruke konkrete gir en liten til middels effekt på læringen hos elevene sammenlignet med undervisning som kun bruker abstrakte symboler alene. Videre er styrken for denne effekten avhengig av ulike instruksjonsvariabler, som for eksempel nivået på veiledningen fra lærer og utviklingsstatusen til eleven (Carbonneau et al., 2013). Studien viser at veiledning fra læreren kan være avgjørende for konkrete sin effekt. Det kan gi større effekt av å bruke konkrete hvis læreren veileder og bruker tid på å få elevene til å skjønne hva de skal gjøre og hvorfor. En annen variabel som kan være essensiell er lærers kunnskap om elevene for å se status på utviklingen hos elevene. Dette innebærer å se om elevene lærer noe av undervisningen og om man må endre noe i sin egen undervisning. Det gjør det også lettere når lærer skal tilpasse undervisningen med tanke på bruken av konkrete og hvilken effekt konkretene da får.

I matematikken brukes konkrete som noe som skal visualisere matematikken. Målet med bruk av konkrete er å synliggjøre for elevene og hjelpe de til å forstå matematikken. Dette er ment som et hjelpemiddel. Konkrete blir brukt som et oversettelsesledd ved at det benyttes konkrete for å forstå den abstrakte matematikken (Klaveness, 2010, s. 27). Oversettelsesledd

er et bindeledd mellom det nye språket og de kunnskapene eleven har som vi ønsker at eleven skal videreutvikle (Johnsen-Høines & Steffensen, 2011, s. 83). Konkreter har flere bruksområder enn kun som et oversettelsesledd. En kan også bruke konkreter til utforskningen som kan hjelpe utøverne av matematikk til å gjøre det mer anvendt. John Dewey sin «*learning by doing*» kan knyttes opp det motiverende aspektet ved bruk av konkreter, og kan dermed brukes som en ressurs (Klaveness, 2010).

I skolen i dag blir konkreter ofte brukt i begynneropplæringen. Når elevene blir eldre vil konkretene med tiden fases ut, og heller bli erstattet med symbolske representasjoner. Likevel ser en at konkreter kan være effektivt for elevene, uansett alder. For at bruken skal være nyttig, er det viktig at man har et bevisst forhold til hvordan man bruker konkreter (Svingen, 2020, s. 7).

I undervisning som bruker utforskende aktiviteter, så bør lærer styre og strukturere timen.. Hvis man som lærer viser trinn for trinn for elevene for hvordan konkretene skal brukes, kan det være lite produktivt gjennom at de mentale forestillingene ikke dannes. Det å la elevene få fritt spillerom og drive tankeløs manipulering skaper heller ikke noe produktivitet. For å skape en forståelse hos eleven må den mentale tilstedeværelsen være til stede og lærer bør veilede elevenes bruk av konkreter samtidig som elevene selv kan sette sine egne ord på aktivitetene (Holm, 2012; Svingen, 2020).

Svingen (2020) ser at hvis elevene blir overlatt til seg selv med konkreter vil det kunne føre til usystematisk og ikke produktiv bruk av konkreter. Svingen (2020) skriver videre at elevene selv må finne sammenhengen mellom konkretiseringsmateriellet og det matematiske objektet, som heller ikke trenger å være opplagt. Læreren kan ha en opplagt kobling mellom det matematiske objektet og konkretiseringsmateriellet, men det trenger ikke være like opplagt for eleven.

## **2.2 Konstruktivismen**

Konstruktivismen er en læringsteori som vi vil trekke fram, da vi tenker at denne er relevant for vår oppgave. Dette er med bakgrunn i temaet konkretiseringsmaterieell og lærers bruk av konkreter. En læringsteori handler om hvordan et menneske lærer. Det er med på å gjøre lærerne bevisst på elevenes tenkemåter (Bø et al., 2013, s. 178). Konstruktivismen er en del av kognitivismen og er det som har fått mest innflytelse når det gjelder synet på læring (Säljö & Moen, 2001, s. 57). Denne oppgaven har læreres tanker i fokus i og med at vi har sett på flere læreres bruk av konkreter. Vi ser det derfor relevant for oss å se på læringsteorier ved siden av teori og forskning rundt konkretiseringsmaterieell. Quigley (2020) viser til at

konstruktivismen kan være med på å støtte opp under innlæringen av konkretiseringsmateriell. Videre skal vi også presentere John Dewey og hans kjente fenomen «*learning by doing*». Vi mener at dette kan ha relevans til elevenes utforskning med konkretiseringsmateriell. Mot slutten av teorikapittelet skal vi se kort på arbeidet til Jean Piaget som vi ser på som nyttig. Nemlig det å koble opp teori mot konkretiseringsmateriell. Konstruktivismen ser på læring hvor individet ikke passivt får informasjon, men må være aktiv og gjennom aktiviteter, så konstruerer de selv sin egen forståelse av omverdenen (Säljö & Moen, 2001, s. 57). Læring er en konstant aktivitet grunnlagt på forståelse. Denne læringsteorien har et søkelys på opplæring i matematikk, og bruker fagområdet som eksempel på hvordan et fagområde kan konstrueres. Matematikkopplæringen må gi rom for eksperimentering med matematikk, samt også gi elevene mangfoldige erfaringer (Holm, 2012, s. 41).

Gjennom kompetansemålene skal skolen blant annet legge vekt på at elevene skal få utforske og representere tall på forskjellige måter (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 5), hvor konkrete kan være en mulig representasjon på tall. Deretter skal dette kunne videreføres til abstrakte symboler. Dette stemmer overens med det konstruktivistiske synet som vektlegger dagliglivserfaringer og konkrete handlinger for oppbygging av kunnskap og begrepsdannelse. Undervisningsmetoder som har et konstruktivistisk syn, fokuserer i liten grad på memorering av kunnskap uten mening (Holm, 2012, s. 41).

Den kognitive konstruktivisme har et syn der læring foregår gjennom samspill mellom barnet og den fysiske omverden. Barnet skaper kunnskapene sine selv ut ifra den stimulansen som kommer fra miljøet og mulighetene for aktiv utforskning som de møter. Når de danner seg nye erfaringer, utvikler og forandrer barnet kunnskapene sine. Det gjør at læring blir en kontinuerlig prosess. I denne prosessen konstrueres og rekonstrueres de personlige oppfatningene våre. Når barn lærer eller utvikler seg, så skjer det både noe i barnets intellekt og ofte også noe i det ytre miljøet. I det ytre miljøet kan det skje ting enten gjennom at barn gjør noe som for eksempel leker med noen eller samhandler med noen. Piaget la vekt på at vi erfarer den ytre verden gjennom handling og utforskning (Imsen, 2020).

### **2.3 John Dewey**

John Dewey er for mange konstruktivismens far. Ideene om elevaktiv og erfaringsbasert undervisning var det han som lanserte. Det finnes flere ulike konstruktivistiske arbeidsformer. En av de meste kjente er Dewey sin «*learning by doing*». Videre er «*inquiry*

learning» og «discovery learning» andre eksempler. Til felles har de samme tankegang, hvor fellestrekk er elevaktivitet, undersøkelse, målrettethet og elevstyring (Imsen, 2020, s. 154). John Dewey var en av de første til å legge vekt på aktiv medvirkning hos individet i læringsprosessen. Med dette mente han at barnet og dermed alle mennesker ikke lærer gjennom å bli påvirket av den ytre stimulering. Barnet lærer gjennom å gjøre ting og få erfaringer fra det man gjorde. Erfaring er samspillet mellom at barnet gjør noe og ser hva handlingene man gjorde førte til. Når mennesker ser sammenhengen mellom handling og resultatet av handlingen er da mennesker lærer. Det gjør at læring er noe barnet selv gjør gjennom aktivitet og handling (Imsen, 2020, s. 45).

## **2.4 Piaget**

Piaget er mest kjent for teorien om intellektuell utvikling (Imsen, 2020, s. 155). Vi mener hans teori om barnets mentale utvikling er relevant for vårt tema som er konkreter. Det kan knyttes til læreren på flere måter. Først hvilken nytteverdi konkreter kan ha for læreren når læreren skal bruke konkreter i undervisningen. Det kan også være en læringsteori som vi kan knytte mot lærers tanker og hvordan lærer bruker konkreter i undervisningen. Säljö og Moen (2001) viser også til at Piagets arbeid er av stor betydning for den som vil forstå barns utvikling (Säljö & Moen, 2001, s. 65). Vi mener det videre er relevant for lærer og forstå elevenes utvikling når man bruker konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisning. Piaget sin teori blir ofte sett på som kognitiv konstruktivisme. Fokuset er på eleven sine mentale strukturer under læring. Det er en interaksjon mellom individet og verden rundt. Når læring skjer, så pågår det i hodet til barnet som lærer og læringen blir hovedsakelig individuelt anliggende (Imsen, 2020). Når elevene bruker konkreter kan man se på det som en utforskning hvor eleven utforsker verden og i vårt tilfelle matematikken gjennom å bruke konkretene i læring. Piaget var opptatt av at vi gjennom handling og utforskning erfarer den ytre verden. Når elevene bruker konkretene, flytter og endrer på dem så vil de erfare det som skjer, enten om de finner det riktige svaret i konkretene eller om de kommer frem til et feil svar. Det kan være for eksempel at de flytter på noen klosser, setter noen klosser sammen eller manipulerer andre gjenstander. Det blir da en konsekvens av handlingen de gjør, noe som da igjen blir en erfaring som elevene tar med seg videre i læringen. Elevene sitter igjen med kunnskap på det indre og mentale planet, som igjen utvikler seg til et aktivt handlingsmønster som ikke bare er et statisk minnespor. Piaget så den indre representasjonen av handlingsmønstre opp mot lengre handlingssekvenser (Imsen, 2020, s. 158).

## 2.5 Dybdelæring

Dybdelæring handler om at eleven lærer noe så bra slik at eleven forstår sammenhengene og kan bruke det man har lært i nye situasjoner. Utdanningsdirektoratet definerer dybdelæring som:

*«å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre» (Utdanningsdirektoratet, 2019).*

Konkreter kan brukes i sammenheng med dybdelæring, både gjennom å bruke konkreter på forskjellige måter, men også ved at konkreter danner et utgangspunkt for læring som igjen kan brukes ved andre anledninger. En måte å reflektere over egen læring kan for eksempel være å vise en utregning ved hjelp av konkreter slik at det blir visuelt og at en da kan se hva som eventuelt er feil eller riktig i en utregning. Videre er det viktig å kunne legge til rette for dybdelæring for at barn og unge skal kunne utvikle den kompetansen man har behov for i en fremtid som endrer seg raskt. Den overordnede delen av læreplanverket tar for seg hvilke verdier og prinsipper som grunnopplæringen skal bygges på. Verdigrunnet fra opplæringen skal være med å prege dybdelæringsprosesser slik at det utvikles gode holdninger, dømmekraft og evnen til å reflektere. Det innebærer også kritisk tenkning og det å ta for seg etiske vurderinger (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Dybdelæring innebærer at elever lærer over tid og utvikler sin egen forståelse av ulike begreper og sammenhenger innenfor et fagfelt. Det tar for seg anvendelse som innebærer å gjenkjenne matematiske problemer, for så å kunne representere de på forskjellige måter. Dybdelæring tar også for seg det å utvikle en strategi for å løse de matematiske problemene en står ovenfor. Resonnering er også en del innenfor dybdelæring. Det handler om å forklare og eksplisitt vise hvordan man har tenkt, og at man kan forsvare og begrunne sine utregninger i matematikk. Det vil si å argumentere for en hypotese og argumentere for hvorfor eller hvorfor ikke den er riktig. Måten en elev kan gjøre dette på er ved å utvikle et resonnement som forsvarer måten eleven har løst oppgaven på. Metakognisjon kan også trekkes inn under dybdelæring. Dette er fordi det handler om å tenke igjennom hva man har gjort og hvordan man gjorde det. Det viser at eleven kan reflektere over hva eleven har gjort (Nosrati & Wæge, 2018, s. 1-6). For å gå dypere inn i dybdelæring, så skal vi nedenfor trekke inn trådmodellen, fordi vi mener at denne modellen er relevant.

Trådmodellen består av fem ulike deler, der de fem trådene blir flettet inn i hverandre. De fem ulike trådene har hver sin betydning og de er: *conceptual understanding*, *procedural fluency*, *strategic competence*, *adaptive reasoning* og *productive disposition*. Alle disse trådene er avhengige av hverandre og er knyttet sammen. Modellen tar for seg hvordan elever tar til seg matematiske ferdigheter, hvordan lærer legger til rette for utvikling av disse ferdighetene og hvilken kunnskap læreren sitter med for å oppnå dette (Kilpatrick et al., 2001). Det trådmodellen indikerer er at det er forskjellige tråder som alle sammen må bli flettet og knyttet sammen, slik at eleven får en dypere forståelse av temaet. Alle disse prosessene, heretter kalt trådene må være en støtte til hverandre og de må utvikles parallelt for å oppnå dybdelæring (Nosrati & Wæge, 2018, s. 6).

Vi skal nå ta for oss de fem trådene i rekkefølgen vi presenterte de ovenfor. Den første tråden kan oversettes til *begrepsmessig forståelse* som innebærer at eleven knytter de matematiske begrepene eleven allerede kan, til nye begreper som blir lært. Den neste tråden, oversatt til *prosedyrekunnskap*, tar for seg kunnskap om forskjellige prosedyrer innenfor matematikk og at eleven skal kunne utføre disse fleksibelt. Det vil si at eleven for eksempel kan velge hvilken regnestrategi som er mest effektiv når eleven skal løse en oppgave. Den tredje tråden oversettes til *anvendelse* og handler om at eleven ser ulike matematiske problemer, bruker forskjellige representasjoner og finner frem til en regnestrategi som er best sett opp mot om svaret er valid. Videre kan eleven koble det opp mot problemløsning som kan bestå av en eller flere komponenter i spørsmålet. Den neste tråden er oversatt til *resonnering*, som går på at eleven viser hvordan de har tenkt og hvorfor eleven kom frem til svaret på den måten de løste oppgaven på. Eleven kan også bruke resonnering for å begrunne og forsvare måten man har regnet og kommet frem til svaret på. Den siste og femte tråden, oversettes med *metakognisjon og selvregulering*. Det handler om at elevene ser utenfra og tenker over hva og hvorfor eleven gjorde som eleven gjorde, i for eksempel en matematisk oppgave. Det gjør at elevene reflekterer over egen måte en regner på og sitter igjen med hva eleven egentlig har lært (Nosrati & Wæge, 2018).

Vi forstår det slik, med utgangspunkt i Kilpatrick et al. (2001), at ved å bruke konkreter sett opp mot trådmodellen, så kan det bidra til at elevene oppnår en matematisk forståelse og ser sammenheng mellom de ulike operasjonene de gjør. Gjennom å bruke konkretene kan elevene få mulighet til å gjennomføre prosedyrer på en nyttig og effektiv måte.

Konkretiseringsmateriell gir elevene mulighet til å uttrykke seg på ulike måter for å løse matematiske problemer og det kan være med på å gi elevene sin egen strategiske kompetanse hvor konkreter brukes. Det å bruke fysiske konkreter kan gi elevene økte muligheter til å



reflektere, forklare og begrunne med tanke på at konkretene er til stede. Bruk av kjente konkreter for eleven kan gi økt motivasjon og elevene kan skape tro på sin egen læring som igjen kan bli effektiv.

### **3.0 Metode**

I kapittelet skal vi gjøre rede for metoden vi har brukt. Videre skal vi også gjøre rede for hvorfor vi har valgt å bruke semistrukturert intervju og observasjon som våre metoder for å belyse problemstillingen vår. Først skal vi presentere utvalget og hvordan vi gjennomførte datainnsamlingen. Videre vil kapittelet gå mer i dybden på metodene: intervju og observasjon. Dette for å begrunne metodevalgene våre. Vi har brukt semistrukturert intervju som vår hovedmetode. Vi har brukt observasjon som supplerende metode. Dette gjorde vi på grunn av at vi ville se hvordan en lærer brukte konkretene i undervisning. Det førte da til at eventuelle spørsmål som dukket opp underveis i observasjonen, ble stilt i det påfølgende intervjuet. Ethiske hensyn vil også bli vektlagt som en viktig del av kapitlet i henhold til metodene som ble brukt. Til slutt i dette kapittelet vil det være refleksjoner rundt validitet og reliabilitet som er knyttet til studien vi gjennomførte.

### **3.1 Forskningsdesign**

Før vi satt i gang prosessen med å samle inn informasjon, måtte vi som forskere legge en strategi for prosessen videre. Det ble gjort fordi vi skulle sikre at vi som forskere hentet inn riktig informasjon, for så senere på best mulig måte, kunne besvare forskningsspørsmålet. Dette er en strategi som ofte blir kalt for forskningsdesign (Leseth & Tellmann, 2018, s. 33). Vi mener at vår oppgave og vårt valg av metode passer det grunnleggende kvalitative studie som forskningsdesign. Det er på grunn av at datamateriale blir hentet inn gjennom intervjuer og observasjon. Denne type forskningsdesign er en av de mest kjente og brukte i utdanning. (Merriam & Tisdell, 2015, s. 24). Vi skal undersøke hva et utvalg lærere tenker om bruken av konkreter, og hvordan lærere velger å bruke konkreter i undervisningen. Vi ser på intervju som den beste metoden for å innhente kunnskap om lærernes tanker rundt bruken av konkreter. Under observasjonen kan vi observere hva lærer gjør og se hvordan lærer bruker konkretene i undervisningen, både med tanke på seg selv og elevene. Vi kan i etterkant stille spørsmål i intervjuet hvis det er noe vi har observert i henhold til praksisen til læreren som vi lurer på. Vi velger derfor å bruke denne type forskningsdesign, fordi vi vil både bruke intervju og observasjon. Vi har også vurdert andre design som for eksempel fenomenologisk, hvor vi har sett at den ene metoden intervju passer, men observasjon som metode blir

vanskelig å inkludere. På grunnlag av dette valgte vi dermed forskningsdesignet «*det grunnleggende kvalitative studiet*», og metodene intervju og observasjon (Høgheim, 2020; Merriam & Tisdell, 2015).

Når det kommer til kvalitativ forskning, så er denne forskningen opptatt av å forstå meningen som mennesker konstruerer. Det handler om hvordan mennesker uttrykker mening om sin egen verden og erfaringene de har fra den (Merriam & Tisdell, 2015, s. 15). Gjennom å forske på lærere får vi undersøkt deres meninger og får kunnskap om deres erfaringer knyttet til bruk av konkreter. Ved at vi har fokus på feltet «konkreter» og en interesse av å forbedre læreres praksis med bruken av konkreter, reises det spørsmål som vi kan forske på gjennom et kvalitativt forskningsdesign.

Maxwell (2013) definerer fem forskjellige individuelle mål til forskning som kvalitativ forskning er spesielt egnet for. Vi velger å gå i dybden på et fåtall av målene som vi ser relevante til vår forskning og viser til begrunnelse for at vi gjennomfører en kvalitativ forskning om konkreter.

Det første målet vi har valgt å ta for oss handler om å forstå betydningen for lærere, i studien av hendelser, situasjoner, opplevelse og handlinger som de er involvert i eller engasjerer seg i (Maxwell, 2013, s. 30). Vi tenker at ved å intervju lærere så kan vi få en større forståelse for lærerne og deres perspektiver når det kommer til hva slags tanker og meninger de har rundt konkreter. Det kan også være spennende å se hva de utfører, hva de opplever og hva slags handlinger de gjør når de bruker konkreter. Her ser vi relevansen til Maxwell (2013) sitt individuelle mål som er knyttet til kvalitativ forskning.

Videre handler det andre målet til Maxwell (2013) om å forstå kontekster som lærere tar del i når de bruker konkreter og hvordan konteksten påvirker deres handlinger. Kvalitativ forskning tar som regel for seg et relativt lite antall deltagere. I vårt tilfelle har vi tatt for oss et lite antall lærere, nemlig fire forskjellige lærere. Det gjør at vi som forskere bevarer individualiteten til hver av lærerne i analysen istedenfor at vi samler inn store mengder data på tvers av individer og situasjoner (Maxwell, 2013, s. 30). På bakgrunn at vi har fire deltagere og kvalitativ forskning tar som regel for seg et relativt lite antall deltagere understøtter at vår forskning er kvalitativ.

Et sentralt kjennetegn for alle typer av kvalitativ forskning er at individer danner realiteter i interaksjon med deres sosiale arbeid. Forskeren er interessert i å forstå meningene hos individene. Meningene blir ikke oppdaget, de skapes (Merriam & Tisdell, 2015, s. 24). Med dette menes at man danner sin egen virkelighet når man samhandler med andre. Meningen blir også skapt i samhandling med andre. Da vi som forskere samhandlet igjennom

intervjuene med lærerne så dannet vi oss et inntrykk av deres klasseromspraksis og hvilke erfaringer og tanker de hadde rundt konkreter. Meningene våre ble da ikke oppdaget, men de ble skapt underveis i prosessen som Merriam og Tisdell (2015) skriver.

### **3.2 Utvalg**

Med utgangspunkt i vår problemstilling som er: «*Å undersøke hvordan lærere bruker konkreter i matematikk i første klasse og hvilke tanker gjør de om bruken av konkreter*». Så vi det hensiktsmessig å kontakte lærere som jobbet på 1.trinn, og som hadde erfaring med bruk av konkreter i matematikkundervisning. Utvalget vårt består av lærere som enten jobber på 1. trinn eller har erfaring fra undervisning på 1. trinn. For å få tak i lærere til vårt utvalg tok vi i første omgang kontakt med skoler og lærere vi kjente til. Vi så ikke noe problematikk i det når forskningen vår handler om hvordan lærere bruker konkreter og hva deres tanker rundt bruken av konkreter er.

Utvalget vårt besto av fire lærere som alle jobbet med matematikk på 1. trinn og en av lærerne hadde i tillegg matematikk som hovedfag. Alle de fire lærerne benyttet seg av konkreter i matematikkundervisningen, og var positive til å stille da vi spurte om de ville delta i vår forskning. Alle lærerne som vi intervjuet, var kvinner. Lærerne jobber på skoler fra ulike deler av Norge. Det gjorde vi for å få flere inntrykk og flere forskjellige perspektiver.

### **3.3 Semistrukturert intervju**

Et semistrukturert intervju er en type intervju innenfor kvalitativ forskning. Intervjuet tar for seg ulike temaer når vi som forskere skal forstå kunnskap og erfaringer ut ifra intervjuetobjektet sine perspektiver (Kvale et al., 2015, s. 46).

Spørsmål som hjelper forskeren til å forstå intervjuobjektet tas inn i en intervjuguide (se vedlegg 1). I forkant av intervjuene utarbeidet vi derfor en egen intervjuguide med spørsmål og ulike temaer knyttet til semistrukturert intervju. Vi strukturerte intervjuguiden med innledningsspørsmål, hovedspørsmål og avslutningsspørsmål. Et innledningsspørsmål som vi hadde i vår intervjuguide handlet om læreres kompetanse og erfaring fra 1. klasse, noe som vi er interessert i. Dette fordi vi skulle se på hvilke tanker lærere gjør seg om konkreter på 1.trinn. Videre vil hovedspørsmålene gå dypere inn på temaet konkreter og undersøke hvordan lærere bruker konkreter i praksis og hvilke tanker og refleksjoner de har rundt bruken av konkretiseringsmateriell. Avslutningsspørsmålene oppsummerer temaet og intervjuet. Her kan også lærer få mulighet til å utdype særlige områder hvis de ønsker. Denne

oppbyggingen av en intervjuguide gjorde at vi fikk en struktur og en mal for intervjuet som var til hjelp for oss forskere i intervjuene (Postholm et al., 2018, s. 122).

Spørsmålene i intervjuguiden er der for å dekke over områdene i intervjuet, som blant annet problemstilling og forskningsspørsmål (Postholm et al., 2018, s. 122). I et semistrukturert intervju får vi stille spørsmål og oppfølgingsspørsmål som hjelper oss å forstå hva lærerne mener. Dette stilles for å få et mer nyansert svar eller for å få et mer utdypende svar (Postholm et al., 2018, s. 122). Vi hadde også med flere oppfølgingsspørsmål i intervjuguiden som en veileder for oss da vi intervjuet lærerne.

Det kvalitative intervjuets formål er å forstå ulike sider ved læreren, som for eksempel læreren sitt dagligdagse liv og lærerens eget perspektiv. Denne typen forskningsintervju har den dagligdagse samtalen som struktur. For å bevare den profesjonelle rollen, så har vi en bestemt metode og spørreteknikk (Kvale et al., 2015, s. 42).

Da vi gjennomførte de semistrukturerte intervjuene kunne vi endre rekkefølgen og formuleringen av spørsmålene underveis i intervjuet. Det gjør at vi som intervjuer kan følge de svarene vi fikk av lærerne (Kvale et al., 2015, s. 157). Vi erfarte også at intervjuet ble mer som en samtale enn kun spørsmål og svar. Dette var fordi vi la mer vekt på samtalen og ikke la alt fokuset på intervjuguiden og spørsmålene. For å holde samtalen i gang stilte vi i tillegg oppfølgingsspørsmål og vi stilte inngående spørsmål. Noen eksempler på inngående spørsmål som vi stilte i intervjuene var: «*Kan du utdype det mer?*» og «*Har du eksempler på dette?*». Dette gjorde at det som lærerne sa også kunne utdypes ytterligere hvis det var behov for det (Postholm et al., 2018, s. 122).

Vi brukte åpne spørsmål i intervjuene, fordi vi ønsket informasjon om lærernes autentiske erfaringer i intervjuet. Med lærere i fokus og ønske om å undersøke deres tanker og erfaringer med bruk av konkreter så vi det å stille åpne spørsmål som en god mulighet for å få gode svar og reflekterte samtaler med intervjuobjektene. Et eksempel på et slikt åpent spørsmål var: «*Hva tenker du om bruken av konkreter i matematikkundervisning?*». Hvis vi som forskere stiller ledende spørsmål kan utfordringen være at vi setter lærere som vi intervjuer i en situasjon hvor de blir “tvunget” til å si seg enig eller uenig og eller kunne begrense svarene (Thagaard, 2018, s. 97). Dette var noe vi prøvde å unngå, og derfor prøvde vi å stille så åpne spørsmål som mulig.

“*Responsive interviewing*” er et perspektiv på det kvalitative intervjuet. Dette er en type intervjusituasjon hvor tillitsforhold til de vi intervjuet ble dannet og ved å ha en vennlig atmosfære fikk vi tillit til hverandre. Vi som lærerstudenter og forskere forsøkte å unngå konfrontasjoner med eventuelle motsetninger til det som ble sagt av lærerne under intervjuet.

Tilnærmingen til situasjonen og intervjuet var fleksibelt, og tilpasningen av spørsmålene kunne bli sett på som en form for tilbakemeldinger til lærerne. Vi som intervjuere ga også uttrykk for forståelse som respons på informasjonen fra lærerne. Det gjorde at intervjuet ble preget av gjensidighet fra begge parter (Thagaard, 2018, s. 93). Da vi gjennomførte intervjuene våre, stilte vi et spørsmål og lot intervjuobjektet svare. Vi kom med oppfølgingsspørsmål der vi ikke fikk tak i det lærerne sa eller for å oppklare og supplere spørsmålene som allerede var stilt. Intervjuene var preget av en samtale mellom lærerne og oss som forskere. Vi så nytten av å bruke semistrukturert intervju da det ga oss et godt utgangspunkt for å diskutere og innhente relevant kunnskap og informasjon til temaet konkrete, problemstilling og teori til forskningen.

### **3.4 Observasjon**

Når forskeren skal samle inn data fra forskningsfeltet, er observasjon et viktig verktøy. Gjennom observasjonen kan forskeren bruke alle sansene som kan være med på å påvirke opplevelsen og dermed observasjonen (Postholm, 2005, s. 146).

Observasjonsstudier tar både for seg deltagende og ikke-deltagende observasjon. Vi valgte ikke-deltagende observasjon og observerte andre mennesker uten å delta selv (Fangen, 2015). Da vi som forskere gikk inn i feltet vi skulle forske i, kunne våre antagelser være med å påvirke vårt observasjonsfokus. Vi som forsker kvalitativt, ville etterstrebe så langt det var mulig å være induktiv og innstilt på at forskningen kunne vise nytt fokus eller tema som vi ikke hadde reflektert over på forhånd (Postholm, 2005).

Vi tok med oss den teoretiske bakgrunn og våre arbeidshypoteser da vi som lærerstudenter møtte forskningsfeltet. I vår sammenheng ble forskningsfeltet skolen gjennom undervisningen som lærer hadde og intervjuene vi gjennomførte med lærerne. Arbeidet med hypoteser og teorien var med på å danne et filter som forskningsfeltet ble oppfattet av oss. Gjennom å ha lest teori om konkrete hadde vi fått kunnskap som hjalp oss som forskere med å sette søkelys på observasjon og det å forstå forskningsfeltet, noe som vi også hadde med oss da vi observerte. For eksempel prøvde vi å observere hvordan lærer brukte konkrete og se hva slags tanker som lå bak valgene lærer tok. Vi som forskere var også åpne for andre forhold enn det vi hadde tenkt ut i forkant og det kunne vi ta med i forskningsarbeidet (Postholm, 2005).

En ren observatørrolle var relevant da vi skulle observere situasjoner som hadde en struktur som var formell og fastlagt. Et eksempel kan være klasseromsundervisning. I denne sammenhengen ville en tilbaketrukket observatør oppleves mindre ubehagelig da det skjer på

en uformell og spontan måte (Fangen, 2015). Da vi som forskere observerte og ikke deltok i aktivitetene eller atferden som ble observert, var det en passiv observasjon (Høgheim, 2020, s. 136). Vi som forskere hadde et «utenfra-og-inn» blikk hvor vi ble sittende på siden av atferden som skulle observeres. Et eksempel var at vi satt på en stol i klasserommet og observerte. Vi prøvde å være anonyme slik at undervisningstimen skulle bli så «vanlig» som mulig, selv med to nye fjes i klasserommet.

Fordelen med at vi var passive og brukte en ikke-deltagende observasjon gjorde at det ble enklere for oss som forskere i klasserommet og ha overblikk over undervisningen og læreren som vi observerte. Vi benyttet oss av denne type observasjon på grunn av at vi var interessert i lærerens bruk av konkretiseringsmateriell, og hvordan lærer brukte konkrete. Et annet argument for at vi valgte denne type observasjon var at vi tenkte en deltagende observasjon ville ta fokuset vekk fra lærer og heller blitt mer på elevene. Det hadde gitt mange spennende observasjoner, men vi tenkte observasjonene tilknyttet lærer ville blitt mangelfulle på grunn av økt fokus til elevene. Det gjorde at vi heller ikke deltok i aktiviteter som kunne være med på å påvirke observasjonen vi gjennomførte. På den andre siden kunne en ulempe med å bruke ikke deltagende observasjon være at den passive tilstedeværelsen gjorde at vi ikke hadde fått et like unikt innblikk hvis vi isteden hadde deltatt. En annen forskjell er at vi under ikke-deltagende observasjon ikke har mulighet til å stille spørsmål på den måten man kan gjøre som deltagende observatør (Høgheim, 2020, s. 136). På den andre siden ble ikke dette en ulempe for oss siden vi hadde fokus på læreren og ikke eleven. De spørsmålene som dukket opp under observasjonen noterte vi ned og stilte lærer 3 spørsmålene i det påfølgende intervjuet.

Observasjonene som man gjør når man forsker bør noteres ned med en gang etter eller når observasjonen foregår. Som forsker måtte vi tenke på hvordan observasjonene skulle skrives ned og bevares før vi starter opp observasjonene (Postholm, 2005, s. 152). Vi brukte et observasjonsskjema (se vedlegg 2) som vi på forhånd hadde utarbeidet. Dette brukte vi for å notere underveis i observasjonen.

Observasjonsskjemaet ble bygget ut med bakgrunn i forskningsspørsmålet: «*Hvordan bruker en førsteklasselærer konkrete i matematikkundervisning?*» og utgangspunkt i deler av teorien tilknyttet lærer og konkrete. Teorien vår omfattet både teori om konkrete og tidligere forskning rundt bruken av konkrete. Vi valgte derfor å se på hva slags type konkrete lærer brukte da vi observerte. Vi ville også observere hvordan lærer brukte konkrete, både innledningsvis, underveis og avsluttende for å kunne besvare

forskningsspørsmålet på en best mulig måte. Vi observerte forhold som vi ikke hadde tatt høyde for i observasjonsskjemaet, men dette ble også notert i skjemaet.

I observasjonsskjemaet hadde vi på forhånd formulert ulike spørsmål og tema vi tenkte ville være nyttig å observere underveis i en matematikk time hvor det brukes konkrete. I observasjonsskjema ville det også være ledig plass slik at vi kunne notere andre observasjoner og refleksjoner som kunne være relevante.

Som forskere var det viktig at vi leste igjennom notatene vi hadde gjort da vi hadde observert. Det gjorde at vi ble forberedt på å møte forskningsfeltet med nye spørsmål, eller at det dannes behov for mer inngående observasjoner av enkelte handlinger. Det kan igjen gi informasjon til en dyptgripende forståelse (Postholm, 2005). Vi tenker også det er lurt at vi som forskere etter observasjonen evaluerer og vurderer funnene vi har observert og notert slik at vi eventuelt kan innhente ytterligere datamateriell til vår problemstilling ved behov.

Som et supplement kunne spørsmål fra observasjonen være en relevant bidragsyter til intervjuet ved siden av intervjuguiden. Vi fikk ikke observert alle lærerne vi intervjuet, men læreren vi observerte var det hensiktsmessig å gjennomføre intervjuet etter vi hadde observert. Det ga et godt utgangspunkt til intervjusamtalen. Da et semistrukturert intervju også er fleksibelt så tenkte vi det kan være en god mulighet til å spørre spørsmål relatert til observasjonene ved siden av de andre relevante spørsmålene. Observasjonene og intervjuet kunne ha en interaksjon gjennom at observasjon kunne være med på å utvikle spørsmål som vi ville ha svar på mens informasjon som kom frem i løpet av et intervju kunne også være med å gi retning for observasjoner (Postholm, 2005).

### **3.5 Validitet og reliabilitet**

Når det kommer til validitet henviser dette til forskningens gyldighet og om hva slags grunnlag vi som forskere har for å kunne trekke konklusjoner ut fra de ulike dataene som vi har samlet inn (Postholm et al., 2018, s. 222). Som lærerstudenter og forskere i denne masteroppgaven var det viktig at vi eksplisitt gjorde rede for vår tilknytning til fenomenet *konkretiseringsmaterieell* som ble studert. Det gjorde at de som leser oppgaven får en mulighet til å kritisk vurdere i hvilken grad forhold som dette kan påvirke tolkningen vi gjorde av resultatene (Dalen, 2011, s. 94).

Validitet kan deles opp i to ulike grupper: indre og ytre validitet. Indre validitet handler om de konklusjonene som vi trakk ut av forskningen og om de var gyldige for det vi har studert. Ytre validitet går ut på i hvor stor grad vår datainnsamling har målt det vi sier at vi har målt eller om det var det vi tror vi har målt. Både indre og ytre validitet går under

samlebetegnelsen samlede troverdighet. Hvis vi som forskere tar hensyn til disse faktorene og viser til hvordan vi har gjennomført forskningen kan hele forskningens troverdighet fremmes (Postholm et al., 2018, s. 223). Gjennom intervjuene har vi sett på læreres tanker om bruken av konkreter, og gjennom observasjon har vi sett på hvordan en lærer bruker konkreter i undervisning. Metodene vi har brukt er å samle inn data, og vi så at funnene våre gjenspeiler spørsmålene med bakgrunn i teori. På forhånd lagde vi en intervjuguide for å stille tilnærmet de samme spørsmål til alle deltagerne. Vi lagde også et observasjonsskjema på forhånd slik at vi hadde en struktur å gå etter når vi observerte. Til sammen så vi på dette som grunnlag for at oppgaven er valid.

Kvalitative intervjuer er en form for intervjuer hvor det menneskelige samspillet er sentralt. Med denne type intervju som vi gjennomførte ble det skapt intersubjektivitet mellom lærer og vi som intervjuet. Med intersubjektivitet menes det «mellom subjekter» og i samfunnsforskning tar begrepet for seg hvordan opplevelser og situasjonstolkninger blir felles mellom læreren og oss som forskere. Da vi gjennomførte intervjuene fikk vi inntrykk av at vi som forskere og lærer hadde intersubjektivitet fordi opplevelser, situasjoner og tanker ble delt på tvers mellom alle som deltok i intervjuene. Det er også viktig at de uttalelser som ble gjort bør være så nærme informantens opplevelser og forståelse som mulig, noe som vi erfarte at ble innfridd på vegne av deltagerens uttalelser. Våre fortolkninger som forskere, av disse uttalelsene, ble påvirket av vårt og lærernes forhold. Gjennom å legge forhold til rette for at det dannes intersubjektivitet, var det med på å styrke validiteten i fortolkningen av lærernes uttalelser (Dalen, 2011).

Når det kommer til reliabilitet, så viser dette til hvor pålitelig forskningen er. Den viser til i hvilken grad vi kan stole på funnene som forskningsprosjektet har publisert. Reliabilitet knyttes ofte i sammenheng med spørsmålet om hvorvidt et resultat kan skapes igjen på andre tidspunkter av forskere (Kvale et al., 2015; Postholm et al., 2018).

I tradisjonelle perspektiver på forskning blir reliabilitet definert slik at en annen forsker kan gjennomføre den samme forskningen og ende opp med de samme resultatene. Det kalles for «test-retest», det vil si å gjenta studien på et annet tidspunkt og ende opp med de samme resultatene. Dette blir sett på som den ultimate testen om et prosjekt er pålitelig. Det er naturligvis ønskelig at forskningen har høyest mulig reliabilitet. Dette for å forsikre oss mot virkårlig subjektivitet. For mye fokus på reliabilitet kan imidlertid hindre kreativ tenkning og variasjon (Kvale et al., 2015; Postholm et al., 2018). Vi tenker at forskningen vår er valid, fordi vi mener at hvis noen andre hadde stilt tilsvarende spørsmål til det samme utvalget



burde de fått tilsvarende svar. Altså hvis noen andre forskere hadde tatt en «test-retest» ville de fått tilnærmet like svar og det mener vi er et tegn på at oppgaven har høy reliabilitet.

### **3.6 Etske hensyn**

I kvalitativ forskning kan det oppstå spenning mellom de to faktorene, ønske om å oppnå kunnskap og det å ta etske hensyn. Det var ønskelig at intervjuet ble så dypt og inngående som mulig. Dette innebar en risiko for at lærerne kunne bli krenket. Vi som forskere strevde etter å være så respektfulle mot intervjuobjektene som overhodet mulig, men dette førte med seg fare for at intervjuet bare ville skrape overflaten av det empiriske materiale. For forskere finnes det fire områder som diskuteres i forhold til etske rettlingslinjer. De fire er: informert samtykke, fortrolighet, konsekvenser og forskerens rolle (Kvale et al., 2015).

Informert samtykke innebærer at forskningsdeltakerne blir informert om undersøkelsen og det overordnede formålet for undersøkelsen, samt mulige risikoer og fordeler ved å delta i prosjektet. Informert samtykke medfører også at man trykker seg på at de involverte deltar frivillig, og gir informasjon om deres rettigheter blant annet gjennom at de kan trekke seg ut av prosjektet når som helst. Fortrolighet i forskningen omhandler enighet med deltakerne om hva dataene som blir samlet inn blir brukt til. Ofte innebærer det at data som kan være med på å identifisere forskningsobjektet ikke avsløres (Kvale et al., 2015).

I forskningen vår har vi prøvd ivareta de etske hensyn på flere ulike måter. Dette er noe som vi hatt fokus på gjennom hele forskningsprosessen og da vi har skrevet ut oppgaven i ettertid. Det første vi har gjort gjennom hele oppgaven er at all informasjon om deltagerne er anonymisert for å verne om deres privatliv. Vi har videre valgt og ikke spesifisert hvilke deler av landet deltagerne kommer fra. Da vi skal presentere resultater og informasjon fra empiri vil vi presentere funn på en anonym måte slik at deltagerens privatliv er ivaretatt. Da vi har gjennomført forskningen i praksis har vi informert om prosjektet på forhånd gjennom et informasjonsskriv og informert samtykke, som beskrevet tidligere i metodekapittelet. Når man ser på konsekvensene av å delta i en kvalitativ undersøkelse, finnes det både positive og negative konsekvenser. De positive konsekvensene handler om fordelene det forventes at deltagerne kan få ved å delta i forskningen. Et eksempel på en positiv konsekvens kan være at deltagerne lærer noe selv eller blir mer bevisst på noe av den kunnskapen som diskuteres og brukes underveis i intervjuene og observasjonen. Gjennom å delta i undersøkelsen kan det også skje negative konsekvenser, i form av skade som påføres deltagerne. Det kan for eksempel være at sensitive temaer eller annet som kan knyttes personlig til deltagerne blir tatt opp i intervjuene. Det kan igjen såre eller påvirke deltagerne

og føre til at de får en dårlig opplevelse av å delta, noe vi som forskere helst vil unngå. Det etiske prinsippet om *velgjørenhet* går ut på at risikoen for å skade en deltager bør være så lav som overhodet mulig. Hvis man ser det fra et nytteperspektiv, bør summen av de mulige fordelene for de som deltar og den kunnskapen man oppnår gjennom forskningen veie tyngre enn risikoen det er for å skade deltageren. Det gjør det også forsvarlig å gjennomføre undersøkelsen og forskningen (Kvale et al., 2015, s. 107).

Som forsker har vi en rolle og forskerens integritet er avgjørende for forskningens kvalitet i forhold til vitenskapelig kunnskap og de etiske beslutninger som må tas. Moralsk ansvarlig forskningsatferd handler om noe mer enn abstrakt etisk kunnskap og kognitive valg. Det er tilknyttet den moralske integriteten hos forskeren, vår empati, sensitivitet og vårt engasjement i henhold til moralske spørsmål og moralsk handling (Kvale et al., 2015, s. 108).

Postholm et al. (2018) skriver at innsamlet datamateriell i en kvalitativ undersøkelse ofte er omfattende, og det gjelder i analyseprosessen å få oversikt over alle svar slik at de kan bli presentert for andre i skriftlig form. Det kan bli oppfattet som om at analysen starter da alt materiale er innsamlet og transkribert. Slik er det altså ikke. Analyseprosessen starter med en gang vi som forskere setter i gang med intervjuet. Videre i observasjonen så prøver forskeren å få en oversikt om hva det er som foregår og kan da notere ned hva som skjer og hvordan det blir forstått (Postholm et al., 2018, s. 139-140).

### **3.7 Transkribering**

Transkripsjon blir definert som å skifte fra en form til en annen. Videre er transkripsjoner oversettelser, fra talespråk til skriftspråk (Kvale et al., 2015, s. 205). Vi begynte å transkribere intervjuene fortløpende da vi hadde gjennomført intervjuene, fordi vi ville få en oversikt over hva slags informasjon vi hadde fått. Det ga oss indikasjon på om vi hadde innhentet nok datamaterialet eller om vi måtte samle inn mer. Notatene fra intervjuene ble supplert etter å ha hørt lydopptakene. Videre gjennomgikk vi også notater fra observasjonsskjema da observasjonen var vår suppleringsmetode. Da intervjuene ble transkribert fra muntlig til skriftlig form ble samtalene strukturert slik at de egnede seg for analyse. Da vi strukturerte intervjuene i tekstform, ble det enklere for oss å få oversikt over innholdet. Denne strukturen var i seg selv en start på analyseprosessen (Kvale et al., 2015, s. 206).

Transkriberingen var en tidkrevende prosess. Vi brukte god tid på å transkribere, for å sikre oss at vi fikk med oss det lærerne sa. Vi transkriberte manuelt selv gjennom å høre lydopptak og inkluderte notater som vi skrev under intervjuet. Det gjorde vi fordi vi tenkte det var den

mest. gunstige måten og få best resultat på. Vi transkriberte våre egne intervjuer og lærte mye om vår egen intervjustil. Da vi transkriberte, hadde vi til en viss grad gjort oss opp noen tanker om det sosiale og emosjonelle aspektene ved intervjusituasjonen. Deretter startet vi prosessen med å danne oss oppfatninger av det lærerne hadde sagt (Kvale et al., 2015, s. 207).

En intervjusituasjon er en samhandling mellom to parter, men forsvinner så raskt samtalen er over. Tekstene som er skrevet ut fra intervjuet, altså transkriberingen er nødvendigvis ikke helt like som det opprinnelige intervjuet (Dalen, 2011, s. 58). En av konsekvensene ved dette var at det ikke alltid var mulig å gjengi det ordrett og dermed måtte vi som forskere tolke hva som ble sagt ut ifra svarene intervjupersonen har gitt. Vi har transkribert ordrett fra hva intervjupersonene sa, men en feilkilde kan være at vi ikke fikk med oss absolutt alt, da for eksempel lyden av intervjuet var dårlig i en del eller at intervjupersonen snakket utydelig.

### **3.8 Koding som analyseverktøy**

Den mest brukte formen for å analysere data i dag er koding, det vil si kategorisering av intervjuuttalelser (Kvale et al., 2015, s. 226). Vi bruker denne formen for analyse til vårt datamateriale. Dette gjør vi på grunn av at vi ser det som mest hensiktsmessig å bruke koding når datamaterialet vårt består av hovedsakelig intervjuer med supplering av en observasjon som metode. Vi har brukt innholdsanalyse som betyr at vi hadde en analytisk tilnærming hvor vi tolket dataene våre med hjelp av systematisk koding og kategorisering.

Ved bruk av koding som analyseverktøy, brukte vi kategorisering som betyr at meningen i lange intervjuuttalelser ble redusert til noen få enkle kategorier. Kategorisering var med på å redusere og strukturere intervjutekster til tabeller og figurer. Kategoriene ble skapt i analyseprosessen. I oppgaven vår benyttet vi oss av kodene og kategoriene som vi hadde funnet frem til. Vi tenkte at det var mest hensiktsmessig å bruke koder og kategorier skapt i analyseprosessen fordi vi undersøkte hvilke tanker lærere har og hvordan de brukte konkrete og dette er dermed et godt utgangspunkt. Dette var for å vise og drøfte de ulike kodene opp mot hverandre og se hva de forskjellige lærerne sa. Kategoriene kan også hentes fra teorien eller intervjupersonenes eget ord forråd, men vi valgte å la analyseprosessen danne våre koder og kategorier. Derfor kan koding være et nyttig verktøy i mange forskningsprosjekter, noe vi også så nytten av etter å ha brukt koding (Kvale et al., 2015, s. 228).

Det finnes både fordeler og ulemper med å bruke koding i analyseprosessen. En grundig koding av datamaterialet gjør at vi som forskere tvinges til å gjøre oss kjent med hver minste detalj. For oss som nye analytikere og forskere er koding også relativt enkel å bryte ned i

ulike trinn. Selv om det finnes mange gode grunner til å bruke koding så advarer også forskere om å ha altfor stor tiltro til det å kode. Videre skrives det at kodingen plasserer oss som forskere på armlengdes avstand til datamaterialet. Koding undergraver ansvarsetikken fordi vi som «forskere koder, andre kodes» (Kvale et al., 2015, s. 227).

### 3.9 Analyseprosessen

Kvalitativ forskning blir ofte sett på som induktiv. Dette på grunn av at vi som forskere vil gå inn i forskningsfeltet uten for mange ideer å teste ut. Gjennom den induktive tilnærmingen lar vi som forskere det empiriske datamaterialet bestemme hvilke spørsmål som er verdt å søke et svar etter. Induksjon, i sine ulike varianter er den mest utbredte analyseformen (Kvale et al., 2015, s. 224).

Vi har valgt en induktiv tilnærming på vår analysemetode. Dette er med bakgrunn i vår problemstilling som er: *Å undersøke hvilke tanker lærere gjør seg om bruken av konkreter i første klasse og hvordan lærere bruker konkreter i undervisningen.* Slik som problemstillingen viser til, var vi ute etter å undersøke ulike læreres tanker og hvordan de bruker konkreter. Vi valgte å gå inn i forskningsfeltet uten for mange ideer. Vi var heller mer opptatt av hvordan lærer benytter seg av konkreter. Vi har derfor valgt å bruke induktiv tilnærming i vårt analysearbeid som vi mener er den beste måten å belyse vår problemstilling på. Vi valgte å bruke Høgheim (2020) sine analysefaser til analysearbeidet. Dette hjalp oss med å strukturere analyseprosessen. Videre tok vi utgangspunkt i fasene som presenteres nedenfor og knytter det opp til vår analyse.

Det første vi gjorde var å transkribere datamaterialet vårt fra intervjuene. I tillegg skrev vi utfyllende fra observasjonen fra matematikk timen og la ved bilder og beskrivelser. Dette gjorde vi for å organisere og samle data. Da vi transkriberte og arbeidet med dataene våre leste vi flere ganger igjennom og dermed ble vi bedre kjent med datamaterialet.

Fase to i analysen av tekstdata var koding. Kodingen var en prosess der vi organiserte data gjennom markering av ulike deler og ga det et begrep eller ord. Målet med dette var å ta rådata fra intervjuene og redusere det til meningsbærende bestanddeler (Høgheim, 2020). Vi har valgt å bruke «språket» fra datamaterialet for å danne koder til analysen. Et eksempel på en kode vi dannet er: *“tallforståelse”* som vi tok utgangspunkt i fra et sitat fra lærer 2: *“Jeg tenker det er kjempeviktig jeg og for at det skal få tallforståelse i det hele tatt, så tror jeg at man må vise med konkreter. Fordi de skal jo forstå at det er en mengde og da tenker jeg at man er nødt til å bruke konkreter. På første klasse spesielt er det viktig å bruke konkreter”.*

Etter at vi hadde kodet datamaterialet, det vil si å demontere dataene, så var neste og tredje fase i analyseprosessen å lage kategorier. Vi så for eksempel at sitatet over som omhandler “tallforståelse” passet inn som kode med tilsvarende koder i kategorien “Lærers erfaring og tanker om konkrete”. Kategorien fikk navnet etter at vi samlet flere koder som gjaldt lærers erfaring og tanker rundt bruken av konkrete. Et annet eksempel er lærer 3: “... *men det er også når man skal lære nye ting da for å få den grunnleggende forståelsen at jeg bruker det.*” (sitat lærer 3).

Gjennom å kategorisere så remontert vi dataene ved å sette de sammen med utgangspunkt i kodene. Med kategori menes det ord eller fraser som er beskrivende for en gruppe koder. Vi så i denne fasen på ulike deler av datasettet som en helhet og igjen brukte vi koding, i form av kategorisering. Det gjorde vi for å få et større perspektiv på dataene og kodene vi arbeidet med. Vi benyttet oss av induktiv analyse som betyr at kategoriene er datagenererte, det vil si at dataene bestemmer kategoriene vi bruker (Høgheim, 2020).

I den fjerde fasen i modellen tok vi i bruk kodene og kategoriene som ble dannet gjennom analyseprosessen for å belyse forskningsspørsmålet. Vi brukte konvensjonell innholdsanalyse som vil si at vi hadde som mål å beskrive et fenomen for gitte subjekter, steder eller tider. Denne analytiske tilnærmingen er egnet da vi har en induktiv tilnærming til kategorisering av data (Høgheim, 2020, s. 212).

Den siste fasen vi brukte i analyse prosessen var å trekke slutninger. Disse konklusjonene skal vi trekke på bakgrunn av analysene vi har gjort om blant annet perspektiver eller meninger som finnes i datamaterialet (Høgheim, 2020).

### **3.10 Analyse av intervjuene**

Vi har valgt å kategorisere funn fra intervjuene som vi mener er relevante for tema og problemstilling fordi vi har valgt en induktiv tilnærming. Med induktivt menes det at datamaterialet bestemmer koder og kategorier. Funnene blir presentert i tabellen under. Det er datamaterialet som har bestemt kodene, og kodene har kommet ut ifra transkriberingen vi har gjort. Vi markerte interessante deler av datamaterialet fra transkripsjonen som vi mener var relevante knyttet opp mot tema og problemstilling. Da vi skulle finne koder var målet å finne mange interessante og ulike koder for å danne et bredt spekter av informasjon. Alle kodene er hentet ut ifra intervjuene, enten som svar på våre spørsmål eller noe lærerne sa uavhengig av spørsmålet de fikk. Kategoriene vi har valgt skapes gjennom analyseprosessen og utvikler seg deretter. Vi har valgt å dele det inn i tre forskjellige kategorier når det gjelder analyse av intervju. Kodene har vært med på å danne utgangspunktet for kategoriene. Vi har

prøvd å samle koder som passer sammen i hver kategori, med utgangspunkt i datamaterialet, tema og problemstilling.

Som utgangspunkt for kodingen av intervjuene i tabellen under har vi sett på det ene forskningsspørsmålet: *Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse?*

<b>Koder (induktiv)</b>	<b>Kategorier</b>
Lærers trygghet rundt bruken av konkreter Tidsbruk og planlegging Tallforståelse Forskjellige læringsprosesser	Lærers kunnskap og tanker om bruken av konkreter
Undervisning Elevdeltakelse Lek og læring Dybdelæring Tilpasset opplæring (TPO) Tilgjengelig konkretiseringsmateriell	Konkreter i undervisningen (sett fra lærer sitt perspektiv)
Fysiske Virtuelle, for eksempel læringsbrett Trenger ikke være så fancy Enkle, for eksempel hender Uteskole Hverdagslige ting	Forskjellige typer konkreter som lærere bruker

### 3.11 Analyse av supplerende observasjon

Vi har også valgt å kategorisere funn etter observasjon som vi mener er relevante for tema og problemstilling. Funnene blir presentert i tabellen under. Vi bruker induktiv tilnærming og kategoriene skapes gjennom analyseprosessen.

Som utgangspunkt for analysen av observasjon og tabellen nedenfor har vi sett på det andre forskningsspørsmålet: *Hvordan bruker en lærer i første klasse konkrete i en matematikk undervisningstime?*

<b>Koder (induktiv)</b>	<b>Kategorier</b>
Konkreter som utgangspunkt Elevdeltakelse i introduksjon Varierte oppgaver Arbeidsmåter Tilpasser og veileder	Hvordan bruker lærer konkrete i undervisningen?
Fysiske – klosser, kopper, kort, hender Visuelle – figurer, film og spill på læringsbrett / Smart Board	Hvilke typer konkrete bruker læreren i undervisningen?

## **4.0 Resultater**

I kapittel 4 skal vi presentere datamaterialet vårt som vi har innhentet ved bruk av metodene intervju og observasjon. Det er intervju som er vår primærmetode, og vår observasjon supplerer metoden intervju. Resultatene fra vår forskning springer ut ifra fire intervjuer og en observasjon. Funn fra resultatene vil bli kodet og kategorisert.

### **4.1 Presentasjon av datamaterialet**

#### **Lærer 1**

Lærer 1 har jobbet som lærer i ca. tjue år og har utdanning 1.-7. med matematikk som fag. Nå underviser lærer 1 på 1.- 4. klasse og spesialisert seg innenfor begynneropplæring. Videre har lærer 1 mye ulik kompetanse og genuint interessert i bruken av konkreter i skolen.

Hun mener at det er viktig at lærerne har kunnskap om bruken av konkreter og er trygg på å bruke det. Da vi intervjuet denne læreren holdt de på med tier venner, og hun sa at hun viste et tall og at elevene skulle vise tier-vennen til dette tallet ved hjelp av klosser.

#### **Lærer 2**

Lærer 2 har utdanningen adjunkt med opprykk. Videre har lærer 2 allmennlærer utdanningen 1.-10. trinn med norsk som fordypning. Lærer 2 har også et årsstudium i interkulturell kommunikasjon. Lærer 2 har tre til fire års erfaring som lærer på 1. trinn og har også matematikk som fag gjennom utdanningen.

Videre tror lærer 2 at konkreter gjør det litt mer spennende for elevene selv om de også synes det er spennende med tall. På slutten av intervjuet tilføyde lærer 2 at det er viktig en alltid har konkreter tilgjengelig. Plansje på pulten har de også tilgjengelig. Den gir ikke så mye effekt der de er nå, men den kommer godt med når de har kommet lengre.

#### **Lærer 3**

Lærer 3 har tretti års erfaring i læreryrket og har de siste årene jobbet på 1.- 4. trinn, og har mye erfaring innenfor 1.-2. trinn. Lærer 3 har en 3-årig lærerutdanning og et ekstra år fra universitetet. Videre har også lærer 3 mye videreutdanning i forhold til lese- og skriveopplæring, norsk som andrespråk og veiledning og spesial pedagogikk.

I intervjuet trakk lærer 3 fram at det er viktig å skape en aksept i klassen for å bruke konkreter. Hun fremmet også konkreter som et viktig stadiet som det var vanskelig å hoppe over i begynneropplæringen, spesielt for de minste.



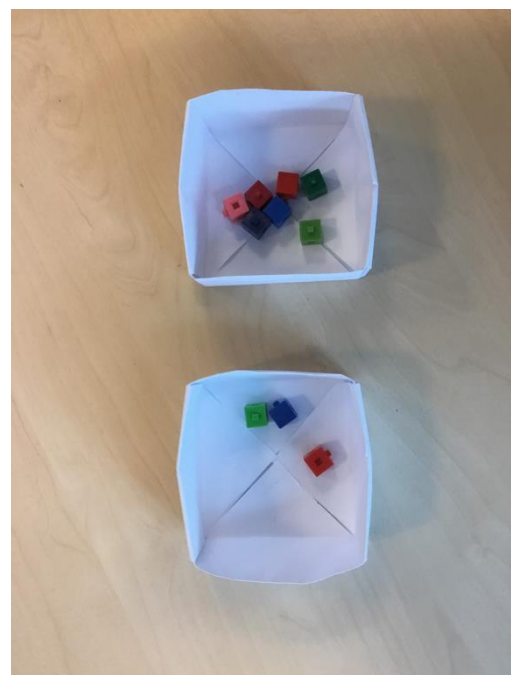
#### Lærer 4

Lærer 4 har fjorten års lærerfaring. Hun har utdanning innenfor matematikk og underviser på 1. trinn som faglærer og innenfor spesial pedagogikk. Videre har hun to til tre år med erfaring fra 1.- 2. klasse og begynneropplæring. Hun er ofte andrelærer i matematikkundervisning. Det vil si at det er en annen lærer som har planlagt, og gjennomfører selve undervisningen. Hun er med som faglig støtteperson i matematikkundervisningen. Struktur og rammefaktorer er avgjørende påpeker lærer 4. Når det gjelder konkrete og tilgjengelighet i klasserommet så mener lærer 4 at det bør være mer snakk om “her er konkrete” hvis du trenger. For eksempel at det er lov å bruke fargeblyanter for å telle. Til slutt forteller lærer 4 at vi lærere bør bruke konkrete i eksemplene man viser, fra boka. Det gjør at det overføres lettere.

#### Observasjon (Lærer 3)

Observasjonen vi har gjennomført var fra en undervisningstime i matematikk hvor lærer 3 hadde undervisning i 1. klasse. I timen vi observerte var temaet «tier venner». Vi hadde på forhånd fått beskjed av lærer at det skulle brukes konkrete.

Den første oppgaven som lærer brukte handlet om konkrete bestående av bokser laget av papir og klosser. Klossene som skulle brukes får også et navn: «Telleknapper». Vi ser at dette er fysiske konkrete som er i ulike farger.



Bilde 1 av konkret som ble observert i undervisningstime. Foto: Lærer 3

Den neste oppgaven som lærer brukte, har også bruk av konkreter i seg. Den gikk ut på at elevene fikk et kort med tall og et bilde av et dyr. Når to kort er tier venner har de likt bilde og tallene blir til sammen 10. Som siste aktivitet ble læringsbrett benyttet. Der elevene gjorde oppgaver digitalt og fikk tilbakemelding direkte gjennom programmet de brukte. Oppgavene som finnes på den digitale ressursen, viste visuelle konkreter. Her ble det benyttet Multi



Bilde 2 av konkret som ble observert i undervisningstime.

Foto: Lærer 3

Smart Øving som er et digitalt læremiddel. Da elevene brukte læringsbrett med Multi Smart Øving så arbeidet de alene og brukte egne hodetelefoner når de gjennomførte ulike oppgaver.

Det er lærer som hovedsakelig introduserte konkreter gjennom undervisningen. Lærer gikk også rundt underveis da elevene gjorde oppgaver. Elevene fikk bruke konkreter underveis i timen relatert til hver oppgave lærer hadde planlagt. Lærer tilpasset og styrte aktivitetene gjennom at det var lærer som ga beskjed om hvem og når de kunne benytte seg av læringsbrettet. Det var noen elever som var kjapt ferdige med oppgavene de fikk utdelt, og dermed fikk de mer tid på læringsbrettet enn de som brukte litt lenger tid på oppgavene. Mot slutten av timen gav læreren beskjed om at alle skulle ta

opp læringsbrett og jobbe på denne. De som ikke var ferdige med oppgavene de skulle gjøre fikk også lov til å jobbe på læringsbrett. Lærer tar også eventuelt bort ting som lager «bråk» eller hvis eleven ikke brukte konkretene til det gitte formål. Lærer avsluttet timen hvor konkreter hadde blitt brukt. Elevene var med å samle sammen konkretiseringsmateriellet som ble brukt i oppgavene med lærer.

Som oppsummering av undervisningstimen stilte lærer spørsmål om tier venner. Elevene holdt da opp antall fingre og skal finne motsatt av hva lærer sa. Et eksempel er hvis lærer sa 4, så skulle elevene vise 6 fingre. Elevene var engasjerte, og det ble en fin avslutning på matematikktimen. Timen ble avsluttet av lærer ved å gi en enkel beskjed om at “nå er timen ferdig. Dere kan nå rydde og gå ut”. I denne timen som vi observerte, så var det ingen oppsummering av timen, elevene ryddet vekk tingene sine og fulgte lærerens beskjed.

## 4.2 Resultater fra analyse av intervju

Resultatene fra intervjuene blir presentert etter de tre ulike kategoriene: «*Lærers kunnskap og tanker bruken om konkrete*», «*Konkreter i undervisningen (sett fra lærer sitt perspektiv)*» og «*Forskjellige typer konkrete som lærere bruker*».

### 4.2.1 Lærers kunnskap og tanker om bruken av konkrete

Når det kommer til kategorien «*lærers kunnskap og tanker om bruken av konkrete*», så har vi funnet koder som vi tenker er relatert til denne kategorien. Kodene vi har funnet går inn under fellesbetegnelsen, fordi mange av kodene handler om lærers begrunnelser og kunnskaper knyttet til hvorfor de har valgt å bruke konkrete. Dette var også noe lærerne trakk frem under intervjuene så derfor har kategorien fått navnet «*kunnskap og tanker om konkrete*». Alle de fire lærerne vi intervjuet brukte konkrete, men de brukte konkretene på ulike måter og forskjellige konkrete.

I intervjuet stilte vi spørsmålet: «*Bruker dere konkretiseringsmaterieell i undervisningen med matematikkfaget?*». På grunn av at vi hadde et semistrukturert intervju, så ble ofte spørsmålene justert i forhold til den gitte intervjusituasjonen, men essensen i spørsmålene var likt i alle intervjuene. I intervjuet med lærer 3 begrunnet hun underveis da vi var inne på temaet om bruken om konkrete at det fantes tre stadier: «*... ja, vi har på en måte tre stadier, det vet dere sikkert da. Det at man har konkrete først, så går du over på bilder, ikke sant, den to dimensjonale. Og så kommer du over til tallsymbolene*». (sitat lærer 3). Vi ser på dette som en begrunnelse for å bruke konkrete i undervisningen. Det viser også lærers kunnskap rundt de ulike stadiene i arbeid med begreper i matematikk, noe som vi ser på som relevant når man benytter seg av konkrete i undervisningen.

I likhet med lærer 3, begrunnet også lærer 1 om hvorfor konkrete er viktig når det er snakk om bruken av konkrete. Lærer 1 mente det innebærer ulike prosesser, elevene lærer det fysisk ved at de tar på konkretene og omvendte prosesser tilbake, og dette er noe hun legger til rette for at de skal gjøre. De lærer de omvendte prosessene ved å legge til og trekke fra, og det kan tydeliggjøres ved bruk av konkrete. Vi ser på dette som et funn, ved at en bruker flere prosesser når en benytter seg av konkrete. Lærerne begrunner hvorfor de synes konkrete er en viktig ressurs, og at de bruker det selv i undervisningen.

I forhold til spørsmålet: «Bruker dere konkreter i undervisningen i matematikk?», trekker lærer 2 også frem viktigheten av konkreter relatert til tallforståelse:

*«Jeg tenker det er kjempeviktig jeg og for at det skal få tallforståelse i det hele tatt, så tror jeg at man må vise med konkreter. Fordi de skal jo forstå at det er en mengde og da tenker jeg at man er nødt til å bruke konkreter. På første klasse spesielt er det viktig å bruke konkreter» (sitat lærer 2).*

Lærer 2 trakk frem en ny begrunnelse til hvorfor konkreter kan være viktig, sammenlignet med lærerne ovenfor. Tallforståelse og mengde er viktige temaer innenfor matematikk, og hun mente at konkreter kan være med på å gjøre at elevene forstår matematikk bedre. Det å visualisere mengder med hjelp av konkreter kan være en måte å synliggjøre mengder. Vi mener at begrunnelsene til lærerne kan oppsummeres som et samlet funn fordi vi ser det som relevant å vite hvorfor de bruker konkreter.

Et av tilleggsspørsmålene fra intervjuguiden handlet om konkreter og om det var tidkrevende. Flere av lærerne var enige i at det var viktig å tenke på tidsbruk og planlegging, men det var litt ulike meninger om konkreter var tidkrevende eller ikke. Vi tenker dette kan være et viktig funn, spesielt når vi har lærer i fokus relatert til bruken av konkreter.

Lærer 3 sa at “... det er mer tidkrevende, tar mer tid og finne frem, avhengig av hvilke konkreter som kan funke. Velge konkreter. Du må ha nok til alle” (sitat lærer 3). Med dette så kan det menes at det tar tid i å skaffe alle konkreter, man må også bruke tid på å finne konkreter som fungerer avhengig av behov i klassen. Videre må man også tilpasse for elevene så godt som mulig og det å gå til anskaffelse for å få tak i nok konkreter tar også ressurser og tid. Lærer 3 trekker senere frem at:

*«Elevene blir mer urolig av det enn å si, gjør de oppgavene på side 37. Hehe, så det er jo klart det er, det er mer tidkrevende som lærer, men samtidig så tror jeg vi kan ikke hoppe over det stadiet. Da vil du ha noen elever som sitter der og ikke har forstått hva du, det handler om. Det blir mer den automatiske læringen, når du har skjønt hva du egentlig gjør. Derfor tror jeg det er viktig å ta seg tid til det. Og for det minste tror jeg det er viktig avveksling for mange. At det blir en lek ..... På en morsom øvelse, selv om du kan det så er det gøy uansett» (sitat lærer 3).*

Sitatet over kan også forklare lærer 3 sitt svar til at konkreter er tidkrevende, fordi elevene blir mer urolig og det er vanskeligere å bruke konkreter enn å bare gå til boka som kan være lettere. Hun begrunner også videre med at det er et viktig stadiet, noe som er grunnen til at

hun bruker tid på konkreter i undervisningen. Til slutt trekker lærer 3 frem at det kan være en fin avveksling for elevene og mye av bruken av konkreter kan relateres til lek, noe som gjør det morsomt. Videre mener lærer 3 at det også er viktig å sette søkelys på konkreter for det kan være på å danne grunnlaget for de videre prosessene. Derfor fokuserer hun på konkreter i alle fall nå på de tidlige trinnene, og bruker dette i innledningen av temaer.

Lærer 2 og lærer 4 synes ikke konkreter er tidkrevende, men lærer 4 presiserer at det kan virke sånn når man introduserer og begynner med konkreter. På spørsmål om konkreter er for tidkrevende svarer lærer 4 følgende: *«Nei det er det ikke. Det kan oppleves sånn at enn ikke kommer i gang, men når jeg ikke bruker konkreter har jeg opplevd at de ikke skjønner hva du prata om»*. På den andre siden mener lærer 4 at det ikke er så tidkrevende og trekker også frem viktigheten av at konkreter kan hjelpe elevene når man som lærer skal presentere eller holde undervisning. Lærer 2 synes heller ikke konkreter er for tidkrevende:

*«Nei, det syns jeg ikke. Jeg føler jeg ikke bruker veldig mye tid på å planlegge undervisning og ehh jeg syns på en måte så lenge du har det tilgjengelig da med klosser for eksempel eller du har, det er ikke så veldig tidkrevende det egentlig»* (sitat lærer 2).

Som lærer 2 påpeker kan konkreter være lett tilgjengelig og det å ha enkle konkreter som klosser kan gjøre planleggingen lettere. Ved å ha det tilgjengelig så trenger heller ikke læreren å bruke tid på å finne frem alle konkreter. Lærer 1 på sin side mente at hvis en bruker konkreter, så kreves det mer planlegging enn hvis en ikke bruker konkreter i undervisningssammenheng.

Videre utdyper lærer 2 mer utfyllende når det er snakk om tid og planlegging: *«... så det trenger ikke være så fryktelig fancy eller vanskelig, egentlig. Man kan gjøre det nokså lett. Man har jo på en måte konkreter rundt seg hele tida ...»*. Med dette kan lærer 2 mene at man kan bruke alle type konkreter man har tilgjengelig og at de ikke trenger å være for fancy. Det gjør at hun kan bruke det hun har i klasserommet eller i skolens nærområde som er lett tilgjengelig.

Gjennom intervjuene har vi også spurt lærerne om de legger noe mening og tanker bak valget av konkretene de bruker. Med tanke på både det faglige og det praktiske.

Lærer 3 snakker om ulike konkreter til ulike type matematikk:

*«Hvorfor jeg velger det jeg velger? Ja, nei da, kommer ann på. Nå var det i forhold til mengder da. Ehhh to mengder blir til ti. Og da må du ha noe som lager mengde, men skal du jobbe med tallrekker for eksempel, så vil en tallinje vært mye mer funksjonelt.»* (sitat lærer 3).

Innenfor tall og tallforståelse trekker lærer 3 fram to eksempler for å forklare hvordan hun velger konkreter ut ifra innhold i timen. En tallinje blir foretrukket når man skal jobbe med tallrekker, og noe annet til å jobbe med mengde som blir til ti. Det er da de matematiske ideene bak temaet som ligger til grunn for valg av konkreter, noe som lærer 3 trekker frem litt senere: *«... jeg tror alle konkreter har en funksjon til hva man jobber med da»* (sitat lærer 3). Lærer 1 mener at erfaring fra rollen som lærer og undervisningserfaring er svært viktig når en skal bruke konkreter i undervisning. En må knytte undervingen med konkreter opp mot kompetansemålene. Lærer 1 sier videre at en må være trygg når en skal bruke konkreter. Videre sier lærer 1 at det kan være en trygg løsning å bare bruke boka. Årsaken kan være at man ikke er trygg nok på å bruke konkreter og at man da velger den trygge løsningen som er å jobbe i matematikkboka.

Da vi spurte lærer 2 om bruken av konkreter og om viktigheten med meningen bak det, så svarer lærer 2:

*«Ja, det mener jeg er viktig. Når jeg planlegger undervisning så følger jeg temaet som er på årsplanen og da er alt vi har gjort til nå handler om tallforståelse og telle opp til de. Så barnehagen kunne forberedt de på tallforståelse. Lære de å telle, de fleste barn liker jo godt å telle. Jeg har printet ut ekstra lekser og mange hadde lyst på det for de liker jo å telle. Så tall er noe som mange syns er gøy og helt forferdelig når de ikke forstår det. Jeg trur å fylle opp en tier forbereder de på alt de skal lære senere også. Så jeg det er viktig ta det rolig i begynnelsen, selv om man egentlig tror at de kan det fra barnehagen. Er ikke alltid de kan det selv om de kan telle til hundre.»* (sitat lærer 2).

Vi ser også på dette som et funn, altså at lærer 2 planlegger undervisning med konkreter med bakgrunn i årsplanen og dens temaer. Det viser at lærer 2 har en mening bak bruken av konkreter og det blir knyttet opp til årsplan fremfor at konkretene brukes uten noe mening. Lærer 2 fremmer også at barnehagen kan forberede elevene på temaer innenfor matematikk

før de begynner på skolen og at det kan være lurt å få med seg alle i begynnelsen ved å starte rolig.

Da vi spurte lærer 4 om hun tror konkreter kan dras med videre i skoleløpet sier hun ja og trekker fram sin egen studietid hvor hun brukte masse konkreter selv:

*“Det var sånn jeg selv lærte matte, praktisk matte. Jeg synes teoretisk matte er fryktelig kjedelig når en ikke en ikke forstår det. Teoretisk matte er veldig gøy, men det å være praktisk tilkobling til det. For jeg lærer bort slik jeg selv lærte best”* (sitat lærer 4).

Lærer 4 fremmer praktisk matte, noe hun forbinder med konkreter, og hun underviser slik hun selv lærer best. Videre viser hun til at teoretisk matte kan være kjedelig hvis man ikke forstår det, uten å forklare videre hva hun mener med teoretisk matematikk. Hun legger da til en praktisk tilkobling kan gjøre matematikken mer spennende og motiverende, noe hun har erfart selv som lærerstudent: *“Vi hadde, når jeg studerte til å bli lærer, hadde vi masse. Vi satt og, vi, det var sånn jeg lærte å bli glad i matte igjen. For vi jobbet med konkreter.”* (sitat lærer 4). Ettersom lærer 4 har gode erfaringer med konkreter og praktisk matematikk fra egen studietid er dette noe hun også fremmer i egen lærerhverdag.

#### **4.2.2 Konkreter i undervisningen (sett fra lærer sitt perspektiv)**

Den neste kategorien «*Konkreter i undervisning (sett fra lærer sitt perspektiv)*». Lærerne vi intervjuet hadde mange tanker rundt dette. Vi så at de hadde forskjellige perspektiver og benyttet seg av forskjellige typer konkreter. Lærer 2 fikk spørsmål om på hvilken måte får elevene mest utbytte av konkretene. På dette svarte hun *“helt klart ved å bruke de selv. Hvis man klarer å gi de noen oppgaver der de må bruke konkreter for å skjønne det selv. Eller å føle det selv ....* (sitat lærer 2). Her beskriver lærer 2 på hvilken måte konkretene kan brukes. En forutsetning er at elever må bruke konkretene selv, og en annen forutsetning er at læreren må finne passende oppgaver hvor elever trenger å bruke konkreter. Til dette legger hun til det at elevene må føle det selv, altså gjennom bruk av sansene til elevene.

Et annet aspekt ved bruk av konkreter er når lærerne bruker de i timen(e), og hvor ofte. Ut ifra våre intervjuer så ser vi at det var noen av lærerne som benytter seg av konkreter hele undervisningstimen, mens andre brukte konkreter i introduksjonen til temaet. Både lærer 1 og lærer 2 bruker konkreter hver dag og begge gir uttrykk for at dette er viktig spesielt i begynneropplæringen. Lærer 3 var en av de som brukte konkreter, men mest til innlæring: *«ja, ikke hele tiden, men spesielt i innlæring av nye temaer. Tenker jeg .... ja introduksjon,*

*men samtidig er det noen elever som trenger det gjennom hele temaet da»* (sitat lærer 3). Som vi ser er lærer 3 opptatt av konkrete, men velger spesielt å bruke konkrete når nye temaer skal introduseres for hele klassen. Lærer 3 viser også til at noen elever trenger konkrete mer enn andre og har nytte av det hele tiden. Vi ser på dette som interessant, fordi det viser lærers kunnskap om konkrete og om når de skal brukes. Til sammenligning var lærer 2 mer opptatt av å bruke konkrete: *«Ja, nå har det vært mye fokus på tall, men mest på bokstaver fram til nå. Generelt så bruker jeg konkrete til alt for å forklare»* (sitat lærer 2). Siden de går i 1. klasse så har de ikke kommet så langt i skoleløpet da vi gjennomførte intervjuene. Frem til nå har lærer 2 brukt konkrete som representasjoner iblant annet matematikk og hun fremmer bruken av konkrete som et godt verktøy til å forklare oppgaver eller temaer ovenfor elevene. Lærer 1 er også opptatt av å bruke konkrete hver time og forteller videre at hun *“heller benytter seg av konkrete og kompetansemålene enn å bruke læreboka.»* (sitat lærer 1). Lærer 2 benytter seg og lite av boka:

*“Veldig lite. Vanskelig å jobbe i bok, for eksempel vanskelig å finne sidetall og hvor på siden de skal begynne ... Vi jobber litt i boka og, men dette gjøres mest i halv klasse. Det krever mye, men det kommer seg. De må lære seg å finne ut hvordan oppgavene er og at de kan se på eksempelet og løse oppgaven deretter”* (sitat lærer 2).

Både lærer 1 og lærer 2 fremmer bruken av konkrete i 1. klasse. De argumenterer for å heller bruke konkrete enn å jobbe i boka, der det er mye annet man må lære først, for eksempel det å finne sidetall eller hvilke oppgaver de skal gjøre. Lærer 2 jobber litt i boka, men da som regel i halv klasse for å gi god nok oppfølging til elevene fordi hun mener at de trenger mye tid og veiledning.

På spørsmålet *«hvordan jobber dere med konkrete i undervisningen?»*, så svarer lærer 4:

*«Jeg har et inntrykk at skjer ofte i begynnelsen av timen, det bruker ofte jeg å gjøre. Hvis jeg ser at jeg er vikar i en matte time, så ser jeg at nå må jeg snu undervisningen litt, så stopper jeg opp og tar med meg hele klassen og viser noe praktisk med dem. Det er det vi jobber med.»* (sitat lærer 4).

Lærer 4 har også et inntrykk av at det ikke brukes konkrete underveis eller mot slutten av timen. Som skrevet tidligere er lærer 4 andrelærer i matematikk undervisningen. Da lærer 4 har undervisning bruker hun ofte å vise praktisk matematikk, noe hun forbinder med bruk av konkrete, for å få med hele klassen i undervisningen. Hun har stor tro på det praktiske innenfor matematikk opplæringen.



Dette funnet som handler om når lærerne bruker konkreter i undervisningen er relevant for vår oppgave. Dette er på grunnlag av at vår oppgave dreier seg om konkreter og lærerens tanker rundt bruken av konkreter. Når det kommer til når læreren bruker konkreter i undervisning, så handler dette om en oppfatning lærer har om konkreter. Som vi har sett på var det forskjell i når lærerne bruker konkreter og vi ser relevansen med dette knyttet til lærernes tanker om bruken av konkreter.

Et annet tema som kom frem i intervjuene når det gjaldt konkreter var tilgjengeligheten av konkretiseringsmateriell i klasserommet. Lærer 3 har gjort konkretene tilgjengelige for elevene, slik at de har tilgang på de hele tiden. De benytter seg av forskjellige konkreter til forskjellige formål, hun nevner blant annet tallinje, terning og klosser som konkreter som blir benyttet. Hun mener det er viktig å starte tidlig med konkreter for at det skal bli en aksept i klassen om at det er greit å benytte seg av dem hvis en har behov for det. Videre sier lærer 3 at aktiviteten kan være lærerstyrt på bakgrunn av at hun har erfaring med at elevene ofte kan sitte med konkretene uten å få noe fremgang:

*«Kanskje ikke der vi er nå på første trinn, at vi er så tidlig så har de ikke lært hvordan de skal bruke de konkretene, så da blir det veldig fort at de leker med de isteden ... så det er for hele gruppa, men når de blir litt eldre så vet de at de kan gå og hente.»*  
(sitat lærer 3).

Lærer 3 trekker frem egne erfaringer og kunnskap ved å vente med å la konkreter være tilgjengelig for elevene. Hun fremmer at konkreter bør være tilgjengelig, men i den tidlige fasen hos elevene vil bruk av konkreter fort føre til lek. Derfor brukes konkreter mer i felleskap med hele klassen enn at elevene kan gå og hente selv. Det gjør at elevene blir bedre kjent med konkretene og deres funksjoner med veiledning av lærer.

Lærer 2 var også opptatt av tilgjengeligheten i klasserommet: «... viktig å ha konkreter liggende og tilgjengelig» (sitat lærer 2). Som lærer 2 nevnte tidligere var konkreter lett tilgjengelig og de trenger heller ikke være fancy. Det bygger videre på at hun også mener at det er viktig å ha de tilgjengelig, spesielt når det gjelder å forklare og vise til elevene, noe som påpekes over.

Tilgjengelighet av konkreter i undervisningen er således et funn. Vi mener dette funnet også kan knyttes til lærerens tanker om bruken av konkreter og ser gode og ulike begrunnelse for valg av tilgjengelige konkreter av lærerne.

En øvelse forteller lærer 2 er bowling med tall med antall oppi også skal elevene regne ut.

*“Vi hadde noen barnehagestudenter på besøk og de hadde en fin oppgave med konkrete. Fordi de skrev ned bowling med brusflasker, og da stod elevene med erteposer, så skulle de kaste mot disse brusflaskene og på brusflaskene sto det tall for eksempel 5 og oppi brusflaskene så var det fem små brikker som man kan sette sammen sånn at elevene da kunne treffe 5 og 3. Så kunne de bare se på tallene og regne sammen eller så kunne de åpne korkene og se hvor mange det var oppi og telt eller så kunne de ta de ut og telle de ordentlig” (Lærer 2).*

Brusflasken inneholdt for eksempel fire brikker, og hvor mange brikker som den inneholdt sto på skrevet på flasken. I dette eksempelet blir det da tallet 4 som står på flasken med fire brikker inni i flasken. Noen av elevene ser bare på tallet som står på flasken, mens andre må ta ut objektene i flasken og telle for hånd. Oppgaven gir elevene anledning til å bruke konkrete, i dette tilfellet brusflasker med innhold som bowlings kjebler, samtidig som læringen knyttes til lek. I tillegg, er det muligheter for tilpasset opplæring, fordi elevene kan gjøre oppgaven på ulike måter og da ut fra sitt eget nivå.

Dybdelæring ble også trukket inn når det gjaldt konkrete i undervisningen, enten om å bruke konkretene inne i klasserommet eller i uteskole: *«For å få denne dybdelæringen som er i full fart nå, bruke mange forskjellige arenaer. Og se det i mange sammenhenger gjør at det setter seg bedre.»* (sitat lærer 3). På oppfølgende spørsmål om man treffer flere av elevene for læring med de forskjellige arenaene svarer lærer 3: *«... ja, tror de lærer uten å tenke over det også mens de holder på ute og bruker kroppen. Noen lærer mer det enn å sitte her på pulten som er nesten håpløst for noen.»* (sitat lærer 3).

Dybdelæring handler om å lære på forskjellige måter, noe lærer 3 viser til. Uteskole som læreren viser til, er et velkjent alternativ til en annen arena enn klasserommet. Lærer 3 begrunner videre at andre arenaer som ute gjør at elevene lærer uten at de tenker over at de lærer. Det gjør også at de som synes det er vanskelig å lære ved pulten, får muligheten til å lære gjennom å bruke mer av kroppen og sansene.

Lærer 4 trakk også inn dybdelæring når det var snakk om konkreter, spesielt når det gjaldt å bruke konkreter videre oppover i skoleløpet:

*«Men det er jo utfordringer er jo at når ungene begynner å skjønne matte og så har du sånn 4, 5. og 6. klasse og 7. klasse så skal vi begynne å jobbe med konkreter liksom. Men det må jo gå ann å få det til. Nå skal vi jo holde på med dybdelæring så det går kanskje ann å putte det inn der da.»* (sitat lærer 4).

Lærer 4 mener man kan bruke konkreter når man skal jobbe med dybdelæring og legge grunnlaget for forståelsen av matematikk. Når man lenger opp i skoleløpet har begynt å forstå hvordan matematikk henger sammen og da begynner å få en ordentlig forståelse av det så mener hun at man kan bruke konkreter i dybdelæringen. Det kan gjøre at man får nye måter å trekke konkreter inn i undervisningen og det kan gi en variasjon til vanskeligere temaer som problemløsning og ligninger.

#### **4.2.3 Forskjellige typer konkreter som lærere bruker**

Den siste kategorien da det gjelder analyse av intervjuene er «*Forskjellige typer konkreter som lærere bruker*». Da vi transkriberte og kodet datamaterialet fra intervjuet så vi at de konkretene som lærerne brukte, var en viktig del av hvorfor lærere bruker konkreter. Det var flere av lærerne som benyttet forskjellige konkreter, men noen av lærerne brukte like konkreter. Derfor er kategorien “*forskjellige typer konkreter som lærere bruker*” relevant. Vi ser det dermed hensiktsmessig å gi en oversikt over de ulike konkretene som en del av analysen. En konkret har sitt formål og det bør være mening bak bruken av konkreter. Gjennom intervjuene fikk vi også gode eksempler på hva slags konkreter som lærerne brukte. Alle lærerne vi intervjuet brukte fysiske konkreter. Vi ser på dette som den mest dominerende konkretene i utvalget vårt. Av de fysiske konkretene var det veldig mange man kunne koble opp til det hverdagslige, noe vi også fikk inntrykk av de ulike lærerne. Eksempler på dette er melkekorker, klosser eller penger.

Lærer 2 presiserte også at konkreter heller ikke trenger å være fancy. Hun fremmet bruk av hender som konkreter. Gjennom bruk av uteskole kan man også bruke konkreter. Det var flere av lærerne enige i. Elevene kan bruke for eksempel kongler, pinner og blader som konkreter de skal finne. Eksempel på en oppgave elevene får er at de skal samle inn x antall av ulike gjenstander som finnes i skogen og deretter telle antallet.

Da vi spurte om hvordan hun jobber med konkreter så svarte hun at hun bruker for eksempel melkekorker hvor målet er å finne tiervenner. Elevene får en og skal finne den andre. Elevene

gjør det selv og skjønner det selv. Læreren forteller videre at de bare har hatt tall og tallforståelse og nå tiervenner i bruk med konkreter. Hun forteller også at hun prøver å bruke fingrene også slik at elevene ikke må ha konkreter.

Lærerne vi intervjuet hadde mange tanker rundt dette. Vi så at de hadde forskjellige perspektiver og benyttet seg av forskjellige typer konkreter. Lærer 1 bruker også elevene som konkreter der hun stiller de opp på rekke og ber de fjerne to personer for eksempel. Videre forteller lærer 1:

*«Konkreter er viktig i bruk med subtraksjons- og addisjonsregning. Hva betyr er likhetstegnet? Gjennom bruk av vekt som konkret vises det for elevene gjennom bruk av vekten. = betyr likt og det viser gjennom bruk av vekten. Bruk av vekt er den beste måten å vise likhetstegnet på»* (sitat lærer 1).

Et eksempel på dette var at hun hadde en gammeldags vekt som vist på bildet til høyre, der hun la like mange klosser på hver side av vekten slik at elevene fikk dette visuelt. I

intervjuet med lærer 1 påpekte hun at vekten var et godt hjelpemiddel for å visualisere like mengder og

ulike mengder. Ved bruk av vekten kan man visualisere likhetstegnet ved å vise like mengder på hver side. Et eksempel kan være å ha 5 på den ene siden og 3 på den andre siden. For å så legge til 2 som da blir 5 (3+2) på begge sider.

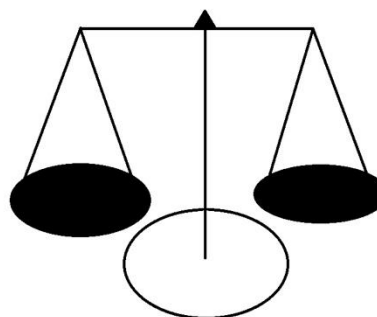
Lærer 4 som ofte er andrelærer i matematikk viser til bruk av ulike konkreter som elevene bruker selv når vi spør om elevene bruker konkreter:

*«... den siste tid har vi, unnskyld, elevene brukt konkreter selv, i form av pasta for eksempel. Pasta og tiervenner. Hva som passer til 6 for eksempel osv. Også vet jeg at de jobber de med telleknotter, kuber med forskjellige farger»* (lærer sitat 4).

Lærer 4 viser også til at elevene bruker konkretene selv, noe også lærer 2 nevnte tidligere.

Det kan knyttes til at fysiske konkreter er noe elevene kan bruke gjennom sanser som å se og ta på. Ifølge lærer 4 brukes det mye fysiske konkreter, blant annet pasta og telleknotter som er kuber med forskjellige farger (viser til bildet av konkret i kapittel 4, del 4.1).

Virtuelle konkreter var også noe som ble brukt av de fleste lærerne. Dette skjedde gjennom bruk av læringsbrett, både Chromebook og iPad hvor elevene som regel jobbet på egenhånd.



Illustrasjonsbilde av en vekt.  
Illustrasjon: Mikkel A. Østensen

Flere av lærerne ga uttrykk for fordelene med læringsbrett var at elevene fikk tilbakemelding med en gang uten at lærer var til stede. Videre kunne en konsekvens ved å bruke læringsbrett med virtuelle konkreter være at elevene ikke leste oppgaven nøye nok og bare trykket uten å forstå hva de gjorde. På spørsmål om det er noe grunn for at de ikke forstår oppgaven svarer lærer 4:

*«Ja, den mangler den faste, noen av de kan ikke lese, er sånn hørefunksjon, også glemmer de å høre hva som er der, men når en leser oppgaven så er de jo med på det, eller med det å lese oppgaven for dårlig. Dette er ut fra egen erfaring» (sitat lærer 4).*

På læringsbrettene finnes det mange virtuelle konkreter, men kanskje en utfordring blir at distraksjon i form av at elevene ikke får med seg hva oppgaven handler om. En annen utfordring kan være at de bare trykker på effektene for å komme videre uten å reflektere over hvordan og hvorfor. De andre lærerne bruker også læringsbrett, som Chromebook og Ipad. De bruker den på skolen, og benytter seg av apper som for eksempel Salaby og Multi Smart Øving. På spørsmålet om læringsbrettet brukes til øving svare lærer 4: *«Ja, ja du har jo Multi Smart Øving, der har du konkreter, så ja der brukes det ...» (sitat lærer 4).* Lærer 4 forteller at det brukes til Multi Smart Øving hvor man har konkreter. Lærer 4 mener dette er greit hvis elevene skjønner det i begynnelsen:

*«Jaa, det er for så vidt greit hvis de skjønner det hva de holder på med fra begynnelsen av. Det er noe med den du skal skjønne det i praksis får det går på en måte. Jeg har opplevd at de trykker og trykker, men skjønner ikke hva de holder på med.» (sitat lærer 4).*

Lærer 4 opplever at det er utfordringer knyttet til bruken av oppgaver på læringsbrett. Det går i at elevene bare trykker uten å forstå eller lese hva oppgaven innebærer. De virtuelle konkretene, effektene og lydene kan gjøre at elevene heller trykker videre enn å lese oppgaven fullstendig. At de rett og slett blir distraheret og ikke klarer å konsentrere seg om oppgaven. Det som læreren sier i begynnelsen, er at virtuelle konkreter kan være en god ting under forutsetning at elevene har skjønnet det de holder på med.

Lærer 4 tror det kan være interessant å bruke konkreter i en stasjonsundervisning som er styrt av lærer i tillegg til begynnelsen av timen som hun nevnte tidligere:

*«Generelt synes jeg det er greit å ha det i begynnelsen av timen, men det er interessant og ha en stasjonsundervisning som er stasjon styrt av lærer. Dem har en problemløsningsoppgave, den kan være interessant ...» (Sitat lærer 4).*

Det finnes mange måter å bruke konkreter på, lærer 4 trekker frem bruken av konkreter i en stasjonsundervisning. Da er det viktig at lærer veileder den stasjonen slik at elevene får utbytte av det de faktisk skal gjøre.

Lærer 3 fortalte om en elev hun hadde hatt tidligere som ikke var så motivert for læring. Hun fortalte videre at det å finne konkreter som elevene er glad i kan være en motivasjonsfaktor:

*«Fingrene er et lurt utgangspunkt, men også sett på noen elever som ikke er så motivert for læring. Er det noe med å finne konkreter som de er glad i å. Hadde en gutt en gang da vi hadde masse små lekebiler og det var konkretene hans. Telte med de for da ble det motiverende, hadde en sekk med seg.»* (sitat lærer 3).

Å tilpasse konkretene som i eksempelet over kan være en god motivasjon for elevenes læring. Det kan gjøre at motivasjonen øker, spesielt hvis det er ting som interesserer eleven. Denne eleven var svært opptatt av biler og hadde ofte med seg lekebiler på skolen. Så i dette eksempelet ble matematikk med lekebiler som konkreter svært motiverende for eleven. Denne type tilpasset opplæring kan gi god effekt og gjør at flere elever kan dra nytte av læring på en motiverende måte. Derimot kan det være krevende når man har en hel klasse å undervise og skal tilpasse konkreter til enhver elev.

Det siste funnet vi skal ta med fra intervjuet handler om de ulike type konkretene som lærerne trekker frem og forteller at de bruker i undervisningen. Vi velger å bruke dette funnet fordi lærerne trekker frem mange gode konkreter, både fysiske og de virtuelle som vi mener knytter seg til lærers tanker og begrunnelser.

### **4.3 Resultater fra supplerende observasjon**

Vi skal nå presentere resultatene fra vår observasjon av en matematikktime på 1.trinn på høsten 2021. Timen handlet om tiervenner, og de skulle benytte seg av konkreter. Konkretene ble brukt både i undervisningen initiert av lærer, og elevenes selvstendige arbeid med oppgaver. Den første oppgaven handlet om en konkret bestående av klosser og bokser laget av papir (se bilde under kapittel 4, del 4.1). En av de andre oppgavene elevene fikk var og gå rundt i klasserommet der hver enkelt elev hadde et kort med tall og bilde. Kortene med samme bilde hadde tiervenner, for eksempel tallene 3 og 7. Da de gikk rundt i klasserommet med kort ble det spilt musikk. Da musikken stoppet skulle elevene finne andre elever med kort som passet til deres egne i henhold til tiervenner. Sangen som spilte i bakgrunnen handlet også om tiervenner. Tiervenner var temaet de skulle lære om i denne perioden hvor vi

observerte. Undervisningsøkten varte i 50 minutter. Vi skal presentere forskjellige funn fortløpende.

Den første kategorien i tabellen ovenfor er «*Hvordan bruker lærer konkreter i undervisningen?*». Denne kategorien ble dannet på bakgrunn av flere koder og funn tilknyttet hvordan lærer brukte konkreter. Fra observasjonsnotatene våre har datamaterialet dannet ulike koder, f.eks. «*Konkreter som utgangspunkt*». Det var med bakgrunn i at observasjonene våre viste mye bruk av konkreter i undervisningsøkten. Et funn vi observerte tidlig var at lærer introduserte konkreter gjennom musikkvideo når timen begynte. Den handlet om temaet tier-venner. Lærer brukte også konkretiseringsmaterieell i introduksjonen av oppgavene. Dette er et funn til koden «*konkreter som utgangspunkt*». I tier-venner sangen viste læreren tallene som var i fokus med fingrene for å tilpasse og visualisere for elevene. Dette funnet blir og knyttet til kategorien «*Hvordan bruker lærer konkreter undervisningen?*».

Et annet funn vi trekker til kategorien «*Hvordan bruker lærer konkreter i undervisningen?*» er kodene *varierte oppgaver og arbeidsmåter*. Lærer brukte oppgaver med variasjon og samarbeid. Gjennom timen var det forskjellige oppgaver med forskjellige konkreter som gjorde at timen fikk variasjon. I begynnelsen var det introduksjon med sang, visuelle konkreter og hender som fysiske konkreter. Videre handlet oppgave 1 om en konkret bestående av boks og klosser (se bilde under kapittel 4, del 4.1). Elevene skulle også samarbeidet to og to. Neste oppgave var annerledes for da skulle elevene bevege seg rundt i klasserommet og bytte kort med bilde og symboler som konkret. Mot slutten av timen ble læringsbrett brukt med visuelle konkreter gjennom appene som ble brukt.

I timen var det også lagt opp til samarbeid. Et eksempel fra observasjonen når det gjaldt samarbeid var at det var en elev som var ute av klasserommet når læreren forklarte oppgaven. Da den eleven kom inn i klasserommet igjen, så fikk sidemannen til denne eleven i oppgave å forklare eleven som var ute hva oppgaven var. Her brukte læreren en elev til å forklare oppgaven, slik at eleven som forklarte oppgaven fikk repetert hva de skulle gjøre og eleven som var ute fikk forklart oppgave av en av sine jevnaldrende. En av kodene vi har valgt er også *elevdeltakelse i introduksjon* og det knytter seg til eksempel vi observerte hvor lærer bruker en elev når lærer introduserer en oppgave hvor det skal brukes konkreter. I klasserommet satt de i par, to og to. Vi observerte også at elevene ofte spurte lærer om hjelp til oppgaver enn å bruke hendene som konkreter. Noen av elevene brukte også hendene, men slik vi så det var oftere henvisning til læreren enn å bruke sine egne hender. Elevene hadde og visuelle konkreter og læreren la til rette for at de skulle kunne benytte seg av dette. Vi

observerte også at lærer gikk bort til elever som ikke brukte konkretene til det gitte formålet. Lærer introduserte oppgaven og konkretene på nytt. Dette gjorde også lærer hvis elevene «lekte» med konkretene. Dette funnet knytter vi til koden *tilpasser* under kategorien «*Hvordan bruker lærer konkreter i undervisningen?*».

Lærer valgte å bruke fysiske konkreter og det ble brukt konkreter som elevene virket å allerede være kjent med. Dette er et funn som vi tar med fra observasjonen og som blir knyttet til den andre kategorien: «*Hvilke typer konkreter bruker læreren i undervisningen?*». Denne kategorien har blitt valgt på grunn av observasjonen ga et stort innblikk i lærernes valg av konkreter som ble brukt i undervisningen. Gjennom datamaterialet fra observasjonen ser vi at det ble brukt forskjellige konkreter. I denne kategorien så fant vi både fysiske og visuelle konkreter ut ifra hva vi observerte. Det ble også brukt Smart Board og læringsbrett i løpet av timen og disse teknologiske læringsverktøyene blir også aktuelle funn fordi de gir utgangspunkt for bruk av forskjellige visuelle konkreter som f.eks. figurer, film og spill. Et annet funn er de fysiske konkretene som lærer brukte i undervisningstimen. Det var som nevnt over, for eksempel klosser, kort og bokser. Hendene ble også brukt som en konkret og støtte av lærer underveis. Mot slutten av undervisningstimen, så fikk de benytte seg av læringsbrett i form av Ipad. Elevene gjorde oppgaver som hadde visuelle konkreter gjennom Multi Smart Øving. Det digitale læremiddelet er en del av læreverket Multi og tar utgangspunkt i samme metodikk. Gjennom det digitale læremiddelet øves det på faktakunnskaper, ferdigheter og grunnleggende begrepsforståelse. Multi Smart Øving er også algoritmebasert og adaptivt som vil si at elevene får oppgaver og utfordringer som er tilpasset elevens nivå (Gyldendal, 2020). Vi ser på læringsbrett og visuelle konkreter som funn og koder til kategorien «*Hvilke typer konkreter bruker læreren i undervisningen?*». Videre skal oppgaven ta for seg funn fra analysen, intervjuene og observasjon som vi skal drøfte og diskutere opp mot relevant teori. Samtidig skal vi knytte til bruken av konkreter og lærers tanker om konkreter i begynneropplæringen.



## 5. Drøfting

I dette kapitlet vil funn fra intervjuene og observasjonen bli diskutert. Vi vil drøfte i lys av teorien og tidligere forskning som vi har presentert i kapittel 2, samt resultatene vi har presentert i kapittel 4. Formålet med denne studien er å undersøke lærere sine tanker om konkreter og hvordan lærere bruker konkreter i matematikkundervisningen. Vi har tatt utgangspunkt i problemstillingen: *Å undersøke hvilke tanker lærere gjør seg om bruken av konkreter i første klasse og hvordan en lærer bruker konkreter i undervisningen*, og våre forskningsspørsmål:

1. Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse?
2. Hvordan bruker en førsteklasselærer konkreter i matematikkundervisning?

I vår forskning har vi benyttet oss av intervju som metode og brukt observasjon som en supplerende metode for å innhente empiri. Vi har tatt utgangspunkt og organisert drøftingen etter Høgheim (2020) sitt oppsett. Det første vi skal gjøre er å oppsummere våre hovedfunn fra resultatdelen. Dette gjør vi for at leseren skal få en forståelse av hva vi mener er forskningens funn. Videre skal vi sammenligne våre forskningsfunn med tidligere forskning. Deretter skal vi se på teoretiske og praktiske implikasjoner av forskningen vår. Avslutningsvis vil vi reflektere over de metodiske begrensninger som er aktuelle for vår forskning.

### 5.1 Hovedfunn fra forskning

I denne delen skal vi presentere våre hovedfunn fra forskningen vår.

#### 5.1.1 Viktig ressurs

Det første hovedfunnet vi vil trekke frem fra intervjuene er at konkreter er en viktig ressurs. Flere av lærerne argumenterer og begrunner hvorfor de bruker konkreter. Bruken av konkreter involverer ulike prosesser hos elevene, og elevene lærer ved å ta fysisk på konkretene. Bruken av konkreter er også viktig for tallforståelsen hos elevene. For å forstå en mengde er det viktig å bruke konkreter. Videre trekkes tre stadier frem vedrørende bruken av konkreter; først konkreter, så bilder som to dimensjonale og deretter tallsymboler. Det gjør at konkreter blir sett på som et viktig stadiet i begynneropplæring hos alle lærerne.

### **5.1.2 Formålet med bruken av konkreter og lærers bevissthet rundt konkreter**

Det andre funnet vi vil trekke fram er hvilke meninger lærerne har, og tankene bak konkretene de bruker. Et av tilleggsspørsmålene vi hadde til spørsmålet om lærerens tanker om konkreter, var om de hadde noe mening bak bruken av konkretene. Da vi spurte lærerne, fikk vi ulike svar som begrunnelse og tanker bak hvorfor de brukte konkreter. Lærer 2 var klar i at konkreter var avgjørende i sammenheng med elevenes utvikling. Hun fremmet spesielt tallforståelse. Lærer 3 trakk frem ulike typer konkreter til ulike typer matematikk, for eksempel i forhold til mengder. Da trenger en konkret som lager mengder, som for eksempel klosser som kan settes sammen til mengder. Et annet eksempel som ble trukket frem var tallinje som en konkret når man jobber med tallrekker.

### **5.1.3 Tidsbruk og planlegging**

Det tredje funnet vi vil trekke frem fra intervjuene er knyttet til tidsbruk og planlegging. I intervjuene spurte vi lærerne om de synes konkreter er tidkrevende å bruke. Lærerne hadde ulike meninger og begrunnet dette blant annet med at det tok lengre tid å finne frem og planlegge bruk av konkreter, mens andre mente at det ikke var tidkrevende å bruke konkreter. Betydningen av tidsbruk og planlegging er etter vår vurdering et interessant funn med tanke på at vi har lærer i fokus når vi forsker på bruken av konkreter i undervisningen. Lærer 2 og lærer 4 mente at konkreter ikke er tidkrevende, men lærer 4 legger til at det kan oppleves som en ikke kommer i gang. Da lærer 4 ikke benytter seg av konkreter, har lærer 4 opplevd at elevene ikke skjønner oppgavene som blir gitt. På den andre siden mener lærer 1 og lærer 3 at konkreter er mer tidkrevende enn å ikke bruke konkreter. Med dette mener de at det tar lenger tid å planlegge gode undervisningstimer med konkreter. De mener at det er mer tidkrevende for lærerne i selve undervisningen, da det tar lang tid å finne konkretene fram. Lærer 3 påpeker også at selv om det er tidkrevende kan man ikke hoppe over dette stadiet, da det vil være noen elever som sitter i klasserommet og ikke forstår hva undervisningen dreier seg om. Hun mener at selv om det er tidkrevende for de som er læreren, bør man ikke utelate dette. Planlegging av undervisning ble trukket frem da vi var inne på temaet. Lærer 2 nevnte at hun følger årsplanens temaer og bruker konkreter i temaet de har bestemt ut ifra årsplanen. Det ble også nevnt at en må planlegge godt og være trygg på å bruke konkreter. Videre ble barnehagen fremmet som en viktig arena og utgangspunkt for dannelse av tallforståelsen. Det ble nevnt at når man har fokus på konkreter, så må man ikke glemme kompetansemålene som elevene skal oppnå.

#### **5.1.4 Når benytter lærere konkreter?**

Fjerde og neste funn handler om når og hvor ofte lærerne benyttet seg av konkreter. Vi har valgt å ha med dette funnet fordi vi mener det kan knyttes til hvilke tanker lærerne har om konkreter. Det viser også til hvilken tid i løpet av undervisningen lærerne bruker konkreter. Noen av lærerne benyttet seg av konkreter hele tiden som lærer 1 og lærer 2. Lærer 3 brukte også konkreter, men mest til introduksjon av undervisningen. Lærer 1 trakk frem konkreter og fortalte at de brukte oftere konkreter enn læreboka. Lærer 2 brukte også en del konkreter og trakk fram at det var vanskelig for elevene å finne riktig sidetall og hvor på en side de skulle begynne. Derfor brukte lærer 2 mest bok når de var halv klasse for å gi dem mer oppfølging.

#### **5.1.5 Tilgjengelige konkreter**

Det femte funnet handler om hvor tilgjengelige konkretene er. Lærer 1, 2, og 3 hadde alle konkretiseringsmateriell lett tilgjengelig i sine klasserom. Konkretene var både tilgjengelig for læreren som de kunne bruke i forklaring av oppgaver eller introduksjon til tema. Samtidig var konkretene også tilgjengelig for elevene slik at de kunne finne de fram når de skulle benytte seg av konkretene. Lærer 3 poengterte også at i begynnelsen var bruken av konkretene mer lærerstyrt og for hele klassen grunnet at elevene fort lekte eller ikke brukte konkreter til det gitte formålet. Lærer 4 var opptatt av at konkretene skulle være lett tilgjengelig, men hun understrekte at lærer kan hente konkreter til elevene hvis læreren ser at de sliter med oppgavene.

#### **5.1.6 Forskjellige typer konkreter**

Det sjette og siste funnet vi ønsker å trekke frem handler om betydningen av forskjellige type konkreter som lærerne bruker. Lærer 2 påpeker at de ikke trenger å være så fancy, altså at man kan benytte alt. Alle lærerne benyttet seg av fysiske og digitale konkreter, men de fysiske ble mest brukt. Eksempler på fysisk konkreter som mange av lærerne brukte var melkekorker, klosser eller penger. Videre var lærerne opptatt av læringsbrettet som en ressurs hvor elevene fikk umiddelbar tilbakemelding. Lærer 4 mente at en negativ konsekvens ved bruk av læringsbrett var at eleven ikke leste oppgaven nøye nok og trykket uten at de egentlig forstod hva de gjorde.

#### **5.1.7 Hovedfunn fra supplerende observasjon**

Vi vil også trekke frem noen funn fra den supplerende observasjonen. Det er særlig tre funn som vi mener er mest relevante for vår problemstilling. Det ene funnet støtter opp under et av

hovedfunnene som vi gjorde i intervjuene. Dette gjelder forskjellige type konkreter, både fysiske og digitale konkreter gjennom læringsbrett. Andre funn fra den supplerende observasjonen var nye. Dette gjelder særlig viktigheten av veiledning som ble gitt til elevene og variasjon i oppgavene og arbeidsmåter der konkreter ble brukt.

Det første funnet er fra vår observasjon av en matematikktime og støtter opp under funnet «*Forskjellige type konkreter*» fra intervjuene. I timen vi observerte valgte lærer å benytte seg for det meste av fysiske konkreter, og elevene virket kjent med konkretene som ble benyttet. Konkretene som ble brukt i den timen vi observerte var bestående av klosser og bokser og de er illustrert i delkapittel 4.1. Hendene ble også brukt som konkreter både av lærer og elevene selv. Mot slutten av matematikktimen observerte vi bruk av læringsbrett og Multi Smart Øving, et digitalt læremiddel. Den digitale ressursen la til rette for virtuelle konkreter gjennom appen. Elevene fikk også tilbakemelding med en gang de hadde svart på en oppgave.

Det andre funnet knytter seg til veiledning og individuelle forutsetninger. Vi observerte hvordan lærer hjalp og tilpasset underveis i undervisningen hvis konkretene ikke ble brukt til sitt gitte formål eller at elevene «lekte» med konkretene. Lærer 3 hjalp til med å forklare mer, vise på andre måter, for eksempel med bruk av hender som konkreter. Dette er et nytt funn vi observerte i matematikktimen.

Et tredje funn som er nytt fra den supplerende observasjonen er varierte oppgaver og arbeidsmåter. Lærer 3 hadde valgt ulike oppgaver med bruk av ulike konkreter i løpet av undervisningen. Det gjorde at undervisningstimen ble variert. Hver oppgave hadde bruk av forskjellige konkreter og er utdypende beskrevet i presentasjon av supplerende observasjon (se under punkt 4.1).

## 5.2 Sammenligne funn med tidligere forskning og teori

Vi skal nå sammenligne våre funn med tidligere forskning og teorier i drøftingskapittelet, og vi har valgt særlig å fokusere på sju funn. Drøftingen vil struktureres etter forskningsspørsmålene i oppgaven. Videre vil vi løfte frem mulige forklaringer på det vi har funnet i datamaterialet sett i lys av tidligere forskning og teori som vi har presentert i kapittel 2.

### 5.2.1 Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse?

Den første delen av drøftingen vil ta for seg forskningsspørsmålet: «*Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse?*». Her vil relevante funn tilknyttet forskningsspørsmålet bli drøftet opp mot tidligere forskning og teorier.

Det første funnet vi skal trekke frem er at konkreter er en viktig ressurs på 1. trinn. Lærerne vi har intervjuet bruker alle konkreter i en eller annen grad, men alle mener at bruken av konkreter er viktig i begynneropplæringen. Ostad (1992) skriver at å bevege seg fra det konkrete til det symbolske er et velkjent og respektert prinsipp som er kjent i pedagogikkens historie. Dette kan kobles opp mot det lærer 3 nevnte, nemlig at det finnes tre ulike stadier når det gjelder konkreter. Det første stadiet er konkreter, deretter todimensjonale bilder og tallsymboler til slutt. Her er det tre ulike nivåer i forståelsen hos elevene, som lærer 3 nevnte. Dette symboliserer en progresjon der konkreter er det laveste nivået og tallsymboler er det høyeste nivået. Som 1. klasselærere kan det være lurt å begynne på konkreter, for så seinere bevege seg mot de høyere nivåene. Dette kan tydeliggjøres gjennom bruken av konkreter, hvor elevene selv har konkretene foran seg og selv må gjøre de forskjellige operasjonene. Holm (2012) nevner at det å visualisere et abstrakt fenomen gjennom bruken av fysiske representasjoner gir bedre forutsetninger til å forstå fenomenet enn ved kun å bruke abstrakte symboler i matematikkundervisningen. Dette indikerer at konkreter kan være nyttig for elevene. Lærer 2 trakk spesifikt fram at konkreter er et godt hjelpemiddel når det gjelder tallforståelse og for at elevene skal forstå at et tall representerer en mengde.

Konkreter er noe som gjør at elevene presterer bedre når de bruker konkreter, og det viser til den generelle antagelsen om at det er lettere for barn å forstå matematiske begreper når de blir presentert med støtte i konkreter (Clements, 2000; McNeil & Uttal, 2009). Vi tolker det slik at lærer 2 også er enig med Clements (2000) og McNeil og Uttal (2009) da hun fremmet konkretiseringsmateriell som et godt hjelpemiddel når det kommer til tallforståelse. Hun

mente videre at det er essensielt å bruke konkreter for å fremme tallforståelse, spesielt på 1. trinn. Dette samsvarer med hva Holm (2012) mente. Vi ser en likhet i Holm (2012) og McNeil og Uttal (2009), ved at de ser på konkreter som en god støtte i matematikk. Dette er på grunnlag av at de trekker inn forståelse når det kommer til bruken av konkreter i matematikk, og at konkreter kan gi bedre forutsetninger for læring og forståelse i matematikk. Lærer 1 er også enig i konkreter og dens betydning for læring. Hun begrunner sin bruk av konkreter med at det involverer forskjellige prosesser hos elevene gjennom bruk av konkreter. Elevene lærer det fysisk, hvor de fysisk kan flytte konkretene. For eksempel hvis de skal bruke konkreter med addisjon eller subtraksjon, så adderer eller subtraherer elevene med konkretene. Ved at de adderer med konkreter, så kan de også gjøre den omvendte prosessen, nemlig subtraksjon. Ved at de subtraherer med like siffer tilbake kan en da visualisere dette med konkreter, og de kan da se sammenhengene mellom prosessene. Vi observerte også i undervisningstimen i matematikk at elevene fikk mulighet til å sette klosser sammen og subtrahere klossene fra hverandre. Dette er et annet tilfelle hvor elevene kan ha mulighet til å se sammenhengene når de legger til eller trekker fra klossene. Vi tolker utsagnet til lærer 1 dithen at eleven kan forstå hva konsekvensene blir ved å legge til eller trekke fra når de gjør en matematikkoppgave, og at dette kan visualiseres ved bruk av konkreter.

På den andre siden trekker Bartolini og Martignone (2014) frem at det er ingen garanti for etablering av nødvendig forståelse ved bruk av konkreter. Carbonneau et al. (2013), kan sees i sammenheng med Bartolini og Martignone (2014), fordi de nevner at konkreter nødvendigvis ikke har stor effekt på læringen sammenlignet med bare bruk av abstrakte symboler. Det er heller ingen garanti for at elever vil kunne etablere sammenhenger som er nødvendig mellom konkreter og de matematiske uttrykkene (Bartolini & Martignone, 2014). Videre legger Carbonneau et al. (2013) vekt på veiledningen som eleven får av lærer når det gjelder bruk av konkreter. Hvis en har stor tro og mye erfaring med bruken av konkreter som vi oppfattet at lærer 1 og lærer 2 har, så sier Carbonneau et al. (2013) at oppfølgingen eleven får av lærer igjen påvirker effekten konkretene har. Ut ifra dette ser vi at elevene får god effekt av lærernes undervisning med konkreter, noe som kan tyde på at lærerne gir god oppfølging slik at læringseffekten påpekt av Carbonneau et al. (2013) styrkes. Selv om konkreter kan ses på som en viktig ressurs har også konkreter noen utfordringer som vi mener er viktig å belyse. Den første utfordringen handler om at det å bruke konkreter nødvendigvis ikke garanterer suksess. Videre vises det til bekymring om troen på konkreter

og dens automatikk for læring (Ball, 1992; Clements, 2000). Et eksempel fra intervjuene er lærer 4 som forteller om en konsekvens av å bruke læringsbrett. Konsekvensen var at elevene bare trykket på skjermen uten å lese oppgaven og dermed ikke forsto hva de gjorde. Lærer 3 trakk fram at når man skal begynne med konkreter, så er det viktig med tydelige rammer og at konkretene brukes i felleskap. Hun begrunnet dette med at det er viktig å skape en aksept rundt konkreter, og at rammene måtte være tydelig, fordi det er lett for elevene å leke med konkretene. Vi ser dette i sammenheng med lærer 1 og lærer 2, som begge er tilhengere av konkreter. De påpeker at en bør ha kunnskap om bruken av konkreter og hva konkretene skal være, og kunnskap om hvorfor og hvordan konkretene skal brukes. Å vite hvordan og hvorfor det skal brukes kan det da bli lettere for lærerne å skape tydelige rammer for hvordan elevene skal bruke konkreter. Ved å danne tydelige rammer kan man eventuelt unngå utfordringer som lek og feil bruk av konkreter, som lærer 3 trakk fram over. Lærer 1 og lærer 2 har sterk tro på bruk av konkreter, men i forskjell fra Ball (1992) så er det ikke bare troen på konkreter som ligger i deres grunnlag for å bruke konkreter. Det er også som lærer 1 påpeker, at man må være trygg i rollen som lærer når man bruker konkreter.

Svingen (2020) skriver om noen utfordringer knyttet til et ubevisst forhold til bruken av konkreter. Den ene utfordringen handler om at elevene overlates til seg selv når de bruker konkreter. Det kan føre til usystematisk og ikke produktiv bruk av konkreter. Lærer 3 hadde et bevisst forhold til bruken av konkreter i undervisningen og viste til egen erfaring hvor elever fort begynner å leke hvis de får konkreter alene i begynnelsen. Derfor fremmet lærer 3 en lærerstyrt bruk av konkreter i starten, før elever senere kunne hente og bruke konkreter selv når de hadde mer kunnskap rundt bruken av konkreter. På sin side mente lærer 4 at en negativ konsekvens ved å bruke læringsbrett er at elevene ikke leste oppgaven nøye nok og dermed ikke forstod hva de skulle gjøre når de benyttet seg av de digitale ressursene på læringsbrettet alene. En annen utfordring er hvis læreren viser elevene steg for steg hvordan det skal gjøres. Dette kan føre til at undervisningen blir lite nyttig ved at eleven ikke får mulighet til å skape sin egen mening. Skal man bruke konkreter må det gi mening for eleven gjennom at eleven selv skaper sammenhenger mellom representasjoner og det matematiske objektet (Svingen, 2020).

Det neste funnet tar for seg formålet med bruken av konkreter og lærers bevissthet rundt konkreter. I denne sammenhengen er lærers tanker og meninger bak bruken av konkreter relevante fordi det ene forskningsspørsmålet vårt har fokus på lærers tanker. Det gjør det

interessant å gå i dybden rundt hvilke tanker lærere har om bruken av konkreter. Lærerne vi intervjuet viste til refleksjon og begrunnelse for hvorfor de valgte å bruke konkreter. Som lærer 1 trakk fram ovenfor, så må det være en mening bak hvorfor lærere benytter seg av konkreter. Dette støttes av Laski et al. (2015). Både lærer 2 og lærer 3 viser til tanker om meningen bak konkretene de velger, men de har også ulike synspunkter. Lærer 3 viser til at hun velger konkreter ut ifra hva hun skal gjøre eller hva temaet er. Hvis temaet for undervisningen for eksempel er mengder, så er det fint med konkreter som man kan legge til eller trekke fra. Et annet eksempel som vi observerte, var at lærer 3 brukte konkreter i temaet mengde, herunder tiervenner. Vi observerte klosser som kunne settes sammen på ulike måter. Elevene satt klosser sammen til forskjellige mengder, som igjen skulle representere tiervenner. Et eksempel var fire og seks klosser som til sammen utgjorde ti og derav tiervenner. Laski et al. (2015) har sett på litteratur tilknyttet konkretiseringsmaterieell og trekker frem noen prinsipper. Det ene prinsippet går ut på at forholdet mellom konkreter og matematikkbegrepet forklares på en forståelig og enkel måte. Vi ser likhet i observasjonen vi gjorde og Laski et al. (2015) ved at lærer 3 har valgt en oppgave som elevene kan være kjent med da de har temaet tiervenner, men det er ikke gitt at elevene forstår oppgaven. Selv om elevene er kjent med konkretene og tiervenner, så kan læreren og elevene se forskjellig på konkretene. Da vi observerte så vi på dette som en oppgave hvor forholdet mellom konkretene og matematikkbegrepene (tiervenner og mengde) var lett forståelig for elevene. På den andre siden er det ikke gitt at læreren og elevene ser det samme fordi vi og læreren kan ha andre matematiske forståelser enn hva elevene har (Ball, 1992). Vi tolket oppgaven som lett forståelig for elevene, fordi elevene satt i gang med oppgaven, og vi observerte hva elevene sa og snakket om.

Lærer 2 er klar i sin oppfatning om at konkreter er helt avgjørende for elevenes utvikling. Hun mener at man må bruke konkreter i 1. klasse, fordi det er grunnleggende for å danne tallforståelsen. Konstruktivismen ser på læring hvor eleven deltar aktivt i aktiviteter for å danne forståelser av verden (Säljö & Moen, 2001). Vi mener vi kan knytte lærer 2 sin oppfatning til konstruktivismen hvor eleven deltar aktivt i egen læring, ved å bruke konkreter. Bowlingoppgaven er et eksempel som lærer 2 trakk fram, og som vi knytter til konstruktivismen og aktiv læring. Oppgaven gikk ut på at elevene spilte bowling. Bowlingen bestod av tomme brusflasker som kjepler hvor brusflaskene inneholdt gjenstander. Antall gjenstander i flasken var representert med tall på utsiden. For eksempel hvis det var fire gjenstander inne i flasken, så var tallet fire skrevet på utsiden av flasken. Elevene skulle regne



ut summen av verdiene på kjeglene de hadde truffet. Oppgaven la til rette slik at elevene kunne løse oppgaven på ulike måter. Først og fremst kunne elevene regne summen av tallene ut ifra å bare se på kjeglene og hvilket tall som var skrevet på hver kjege. Videre kunne elevene se på hvor mange gjenstander som var i hver flaske og deretter regne ut. En siste løsning var at elevene kunne ta ut alle gjenstandene og telle antallet som lå opp i hver kjege. I matematikk undervisningen må det gis plass for eksperimentering og gi elevene flere erfaringer (Holm, 2012). Dette samsvarer godt, både med lærer 2 når det gjelder bowlingoppgaven, men også når lærer 4 har undervisning. Lærer 4 nevnte at hun stopper undervisningen hvis hun ser at elevene synes det er for vanskelig. Da velger lærer 4 ofte å ta med elevene på noe praktisk matematikk hvor hun bruker mer tid på konkrete og får med seg alle elevene. Lærer 4 fremmer praktisk læring fordi hun selv lærte matematikk best på denne måten. Et eksempel som igjen kan knyttes til aktiv læring som samsvarer med Säljö og Moen (2001), er at lærer 4 bruker elevene aktivt gjennom at de selv er konkrete i undervisningen. Videre mener hun teoretisk matematikk er kjedelig hvis man ikke forstår det teoretiske. Derfor kobler lærer 4 alltid noe praktisk til den teoretiske matematikken.

Klaveness (2010) skriver at konkrete kan bli brukt som et oversettelsesledd ved å benytte konkrete for å forstå den abstrakte matematikken. Dette kan trekkes mot det lærer 4 sier ovenfor, nemlig at de får en praktisk tilnærming ved å benytte konkrete for å forstå den abstrakte matematikken. John Dewey sitt begrep «*learning by doing*», kan trekkes opp mot det praktiske aspektet ved at elevene gjør noe praktisk og dermed kan konkretene bli brukt som et oversettelsesledd (Imsen, 2020; Klaveness, 2010). I likhet med John Dewey sin teori trekker lærer 2 frem at elevene helt klart lærer best ved å bruke konkretene selv. Dette kan ses i sammenheng med lærer 4 og hennes praktiske læringssyn, nevnt ovenfor. Lærer 2 begrunner videre at det forutsetter at elevene får oppgaver som legger til rette for at de selv må bruke konkrete for å forstå hva de gjør. For at dette skal fungere, er det viktig at læreren har kunnskap og reflekterer over hvordan konkrete kan endre den matematiske undervisningen, noe som tidligere forskning fra Moyer (2001) viste at lærere har vært dårlige på. Ved at det blir lagt til rette for at elevene skal bruke konkretene selv, gjør det at elevene kan bruke konkretene til ulike formål og igjen få erfaringer fra det de gjør. Det gjør at elevene kan se konsekvensene av resultatet de får (Imsen, 2020).

Elevene skal til slutt komme opp på et nivå hvor de ikke lenger trenger konkretene for å løse matematiske oppgaver og skal klare å forstå matematiske begreper på et abstrakt nivå noe som CRA- instruksjonen handler om. Det er en prosess hvor målet er at elevene skal lære

matematiske begreper på abstrakt nivå (Jones & Tiller, 2017). Vi ser ut ifra vår forskning at elever på første trinn ikke nødvendigvis vil nå dette målet i første klasse, men grunnlaget for at det skal utvikles blir lagt.

For at dette grunnlaget skal bli nådd, så indikerer Boggan et al. (2010) at konkreter må bli brukt på riktig måte hvis de skal ha effekt. Derfor må konkretene passe til elevene og sitt formål. Artikkelen til Boggan et al. (2010) konkluderer avslutningsvis med at konkreter er objekter som elevene skal «*tenke med*». Vi tolker det slik at konkretene skal bli brukt som læringsstøtte og verktøy. At konkretene blir brukt som læringsstøtte samsvarer med vår oppfattelse av hvordan lærerne vi intervjuet fortalte at de brukte konkretene. I observasjonen med lærer 3 så vi hvordan læreren brukte konkreter, noe som samsvarer med vår oppfattelse. Vi oppfattet at elevene brukte konkretene som verktøy til å telle med. Konkretene ble en støtte både visuelt og matematisk. Vi observerte at elevene brukte hendene til å telle med. I intervjuet fremmet lærer 2 at hender var en god konkret å bruke. Selv om hender er et godt utgangspunkt for en konkret, så kan den begrense seg til tall under ti. Elevene må da begynne på «nytt» å telle videre fra ti på fingrene.

Utdanningsdirektoratet (2019) definerer dybdelæring som: «*Å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder*» (Utdanningsdirektoratet, 2019). Vi ser sammenheng mellom dybdelæring og våre funn, altså med tanke på bruk av konkreter og lærers tanker. Nosrati og Wæge (2018) skriver at elever over tid utvikler sin egen forståelse av begreper og da kan trekke tråder innenfor fagfelt. Dybdelæring tar også for seg hvordan elevene har tenkt. Ved å bruke konkreter kan det være en støtte når elevene skal forklare hvordan de har tenkt (Clements, 2000; McNeil & Uttal, 2009). Lærer 3 trakk fram at hun bruker mange arenaer for å få fram dybdelæring. Dette gjør hun fordi hun tror at mange av elevene lærer uten å tenke over at de lærer, som for eksempel ute ved å bruke kroppen. Konkreter gjør det mulig å bruke flere arenaer, både inne og ute. Anvendelse er en av trådene i trådmodellen som Kilpatrick et al. (2001) skriver om. Denne tråden innebærer å gjenkjenne matematisk problemer og kunne vise til dette på forskjellige måter. For eksempel ved regning med melkekorker i klasserommet, så kan en flytte læringen ut i skogen hvor man kan telle med kongler. Det gjør at elevene kan løse de samme matematiske problemene med ulike representasjoner. I denne sammenheng velger vi å trekke det frem, fordi vi kan se det i sammenheng med observasjonen av lærer 3 og intervjuene med lærerne. I den sammenheng har vi tidligere presentert konkreter med å bruke trådmodellen fra Kilpatrick et al. (2001). Dette på grunn av at lærer 3 og lærer 4 trakk begge inn dybdelæring

som en ressurs og også en konsekvens av å bruke konkreter i undervisningen, enten om det var ute eller inne i klasserommet.

Nosrati og Wæge (2018) skriver at dybdelæring handler om resonnering, og at det handler om hvordan elever har tenkt. Gjennom å bruke fysiske konkreter, noe vi observerte at lærer 3 gjorde, kan elevene få ulike måter å forklare hvordan de har løst oppgaven på. De må deretter forklare hvordan de har tenkt og når man bruker for eksempel klosser som ble gjort i undervisningstimen til lærer 3, så kan elevene lettere vise med klossene når de legger til og trekker fra. Gjennom å bruke dybdelæring kan ulike arenaer i undervisningen gi rom for at flere elever får et godt utbytte av undervisningen. Det kan ses i likhet med at lærer 3 trakk frem i intervjuet at det er viktig å ha forskjellig input og variasjon i undervisningen av et tema slik at man til slutt bidrar til alle elevenes læringsutbytte. Det å vise samme kunnskap på forskjellige måter er en fin variasjon for både de som trenger å lære mer, men også for de elever som allerede har kunnskapen.

Det kan være at elever i første klasse ikke er i stand til å koble alle trådene i trådmodellen sammen, som skissert i Kilpatrick et al. (2001). Grunnlaget kan bli lagt i første klasse. I trådmodellen må alle trådene utvikles parallelt for at en skal kunne oppnå dybdelæring (Nosrati & Wæge, 2018). Vi ser på konkreter som en god ressurs for å oppnå dybdelæring. Dette fordi elever kan bruke konkreter til å representere forskjellige matematiske problemer og løsninger. Elevene kan bruke konkretene til å vise hvordan de har tenkt og derav begrunne deres framgangsmåter og løsninger.

Det neste hovedfunnet vi skal ta for oss handler om tidsbruk og planlegging relatert til bruken av konkreter i undervisningen. Da vi intervjuet lærerne, var det ulike meninger og oppfatninger om bruk av konkreter er tidkrevende eller ikke. Cockett og Kilgour (2015) viser til at det må planlegges nøye og lærer må være godt forberedt når konkreter skal brukes. Som nevnt tidligere påpekte lærer 1 og lærer 2 at en bør ha kunnskap om hvordan og hvorfor konkreter skal brukes. Lærer 3 viser til at kunnskap om konkreter er viktig i planleggingen. Hun mener at konkreter er tidkrevende i den forstand at en må finne ut av hvilke konkreter som fungerer, det tar også tid å finne de frem og legge tilbake etter bruk. I motsetning til lærer 2 og lærer 4 som ikke mener at konkreter er tidkrevende, men lærer 4 presiserte at det kan virke sånn når en skal introdusere konkreter de første gangene.

Videre diskuterer Cockett og Kilgour (2015) at konkretene som blir brukt skal passe elevenes nivå og alder. Konkretene skal være en ressurs slik at elevene kan få støtte til å oppnå målene

for undervisningen. Som lærer 3 viser til over tar det tid å finne frem konkreter, både med tanke på antall konkreter og hvilke typer konkreter man velger til elevene. Lærer 3 viser til at elevene blir mer urolig når det skal brukes konkreter enn hvis elevene bare skal jobbe i boka. Samtidig ser lærer 3 på konkreter som et viktig stadie som en ikke kan hopper over i læringen. Det kan derfor være at lærer 3 bruker ekstra tid og synes det er tidkrevende med konkreter, både fordi hun ser på det som viktig, men også fordi elevene blir urolig og det resulterer i at det tar lengre tid.

Vi ser at lærerne har forskjellige oppfatninger om hvor tidkrevende det er å jobbe med konkreter. Som Carbonneau et al. (2013) vist til over, så kan lærers tro på konkretene påvirke hvilken effekt konkretene kan gi. I den sammenheng ser vi ulikheter i hvor mye tid lærerne bruker på konkreter. Både med tanke på konkreter som ressurs og planlegging, i forkant og i ettertid. Det kan derfor være en sammenheng her også, at troen på konkretene påvirker hvor mye planlegging og tid våre lærere setter av for å bruke konkreter i undervisning. Lærer 2 viser til at konkreter ikke trenger å være fancy, som kanskje gjør at hun sparer tid ved å kunne ta i bruk enkle og tilgjengelige konkreter. Ut ifra våre deltagere er det lærer 1 og lærer 2 som vi tolker at fremmer og bruker konkreter mest. Vi ser imidlertid en ulikhet mellom dem. Lærer 1 er enig i at konkreter trenger mer planlegging mens lærer 2 føler hun ikke bruker mer tid på å planlegge med bruk av konkreter i undervisningen.

Funn fra Moyer (2001) sin studie viser til at lærerne ikke reflekterte over hvordan bruk av ulike representasjoner, som for eksempel konkreter i vårt tilfelle, kan endre den matematiske undervisningen. Det er en forskjell i fra hva våre lærere gjør. Lærer 2 nevnte at hun gjennom sitt yrkesaktive liv har gjennomført timer hvor hun har planlagt og gjennomført undervisning med konkreter som ikke har fungert, men også gjennomført timer hvor det har fungert og lært noe av dette. Vi stilte ikke spørsmål eksplisitt om de reflekterte rundt egen praksis, men ut fra intervjuene så fikk vi et inntrykk av at de har reflektert rundt egen praksis. Samtidig har de endret undervisningen ut ifra hvordan de tenker at elevene får mest mulig utbytte av undervisningen.

## 5.2.2 Hvordan bruker en førsteklasseleer konkrete i matematikkundervisning?

Den neste delen av kapitlet vil ta for seg det andre forskningsspørsmålet: «*Hvordan bruker en førsteklasseleer konkrete i matematikkundervisning?*». Her vil andre relevante funn tilknyttet det andre forskningsspørsmålet bli drøftet mot tidligere forskning og teorier.

Det neste funnet vi skal trekke fram handler om når lærerne bruker konkrete. Etter å ha intervjuet de forskjellige lærerne ser vi at de har ulik praksis med tanke på når de bruker konkrete i undervisningen. Tidligere studier viser at det både er forskjell i hvordan lærere bruker konkrete og hvilken effekt konkretene gir (Carbonneau et al., 2013; Uribe-Flórez & Wilkins, 2016). Det samsvarer til en viss grad med funnene i vår studie. Lærer 1 og lærer 2 forteller om at konkrete blir brukt jevnlig og viser til egen praksis hvor konkrete fremmes gjennom hele undervisningen. I studien til Uribe-Flórez og Wilkins (2016) konkluderes det med at lærers oppfatning og hvilket klassetrinn de jobber på er viktige forutsetninger for hvor ofte konkretiseringsmaterieil brukes. Vi ser sammenhenger mellom forskningen til Uribe-Flórez og Wilkins (2016) og våre læreres begrunnelser for når og hvordan de bruker konkrete. Lærer 1 og lærer 2 bruker jevnlig konkrete, noe som er forskjellig fra lærer 3 og lærer 4 som bruker konkrete mest i introduksjonen av nye temaer eller i begynnelsen av timen.

Lærer 3 poengterte at selv om hun bruker konkrete spesielt i introduksjonen av nye temaer, så er det noen elever som trenger konkrete over lenger tid og noen over hele temaet. En del av Piagets teori setter søkelys på en persons mentale strukturer under læring. Dette blir da en interaksjon mellom individet og verden rundt. Læringen pågår i hodet til barnet og læringen blir hovedsakelig individuell ifølge Piaget (Imsen, 2020). Lærer 3 sin erfaring samsvarer med dette og begrunnes ved at noen elever ikke trenger konkrete, mens andre har behov for konkrete gjennom hele temaet. Da vi gjennomførte intervjuet med lærer 3 påpekte hun at det var for tidlig for elevene, fordi de ikke visste hvordan de skulle bruke konkretene.

Moyer (2001) sin studie så videre også på hvordan lærere brukte konkretiseringsmaterieil. Lærerne brukte konkrete til gitte tider, som for eksempel på slutten av dagen eller på slutten av en periode. Det ble brukt i sammenheng med et slags type belønningssystem (Moyer, 2001). Noe av det lærerne vi har intervjuet uttrykte samsvarer ikke helt med forskningen til Moyer (2001). Det vises til at lærer 3 og lærer 4 bruker ofte konkretene til gitte tider, men

ikke som belønning. Vi tolker det slik at lærer 2 er helt uenig i hva lærerne i forskningen til Moyer (2001) mener, da lærer 2 selv mener at konkrete er avgjørende for elevenes utvikling og læring. Videre mener hun at man må bruke konkrete i 1. klasse for å danne den grunnleggende tallforståelsen. De øvrige lærerne vi har med i vår studie fremmer også viktigheten av konkrete. De mener at dette er et viktig stadie både generelt i begynneropplæringen, men også spesielt rettet mot for eksempel tallforståelse som lærer 2. Lærerne i forskningen til Moyer (2001) viser liten tro på å bruke konkrete for å utvikle matematiske ferdigheter og det kommer til syne i forskningen. Et eksempel fra forskningen til Moyer (2001) er at de hadde «ekte» matte fram til torsdag da de hadde prøve i matematikk. Så hadde de konkrete som de betegnet som «*morsom*» matte på fredagene. Læreplanen viser ingen kompetansemål etter 2.trinn som involverer konkrete direkte, men bruk av ulike representasjoner vektlegges og konkrete kan være en av dem. Flere av kjerneelementene i læreplanen i matematikk kan også knyttes til bruken av konkrete, for eksempel gjennom utforskning og problemløsning eller representasjon og kommunikasjon (Kunnskapsdepartementet, 2019). Funnene vi har gjort stemmer ikke med synet på konkrete som kommer fram i Moyer (2001) sin forskning. I vår forskning har vi intervjuet lærere hvor alle snakker varmt om konkrete og bruker det som en ressurs i begynneropplæringen. Vi ser at alle lærerne bruker konkrete, men de bruker det på ulike måter.

Clements (2000) trekker frem at elevene kobler konkretene som ekte og til sitt eget meningsfulle og personlige jeg. Lærer 3 trakk frem et eksempel fra egen praksis i intervjuet hvor det var en elev som ikke var motivert for læring. Gutten hadde med egne lekebiler på skolen, og det ble utgangspunktet til konkretene han brukte. Videre fortalte lærer 3 at lekebilene ble brukt som konkrete istedenfor konkretene som lærer 3 hadde i klasserommet. Dette kan være et eksempel på at eleven kobler konkretene, lekebilene, til sitt eget meningsfulle og personlige jeg. Vi ser på dette som en mulighet for økt læring gjennom at lekebilene motiverer eleven, og eleven selv får eierskap til undervisningen. Konstruktivismen som nevnt tidligere ser på hvor en elev aktivt deltar og danner sine forståelser (Säljö & Moen, 2001), i matematikken med bruk av konkrete. Denne læringsteorien kan kobles opp mot lærer 3. Hun påpekte, at når man jobber med en og en elev, så kan det være motiverende å bruke interessene til eleven som konkrete. Dette for å øke motivasjonen til eleven. Å tilpasse konkretene til enhver elev i klasserommet er krevende, spesielt når det ofte er tjue eller flere elever per klasse. På den andre siden nevner lærer 3 at det er ikke slik at alle elevene trenger konkrete for å lære, selv i første klasse. Hun velger fortsatt å introdusere konkrete når de har

om nye temaer i timen. For som hun sier, er det ikke negativt med å få forklart et tema eller en oppgave med konkrete selv om en enkelt elev ikke bruker konkrete når en løser oppgaver. Lærer 3 forteller videre at det er stor sannsynlighet for at noen elever i klassen trenger at eksempler og oppgaver blir forklart med konkrete.

Flere av lærerne påpekte at de hadde konkrete lett tilgjengelig i klasserommet, noe som gjorde at vi synes det er interessant og trekker det frem som et funn. De hadde konkrete tilgjengelig for seg selv og for elevene slik at de kunne benytte seg av dette hvis de hadde behov. Vi gjennomførte intervjuene på høsten, da elevene gikk i første klasse. Noen av lærerne, som for eksempel lærer 3, påpekte at det var for tidlig og at det ikke var et stadium hvor elevene kunne hente konkrete selv hvis de trengte. Konstruktivismen ser på at opplæringen i matematikk må gi rom for eksperimentering, samtidig som elevene får mangfoldige erfaringer (Holm, 2012). Flere av lærerne mente at dette var for tidlig til at elevene selv tok initiativ til å hente konkrete hvis de hadde behov for dette. Lærerne sa at de henter konkrete til elevene hvis de ser at elevene har behov for konkrete. Konstruktivismen viser til at eksperimentering med matematikk bør skje med hjelp av veiledning og instruksjon av lærer (Holm, 2012). Våre læreren har erfart at når elevene hadde gått en stund på skolen, og blitt vant til å bruke konkrete, så kunne elevene selv gå å hente konkrete. Det må også være akseptert å hente konkrete hvis en har behov for dette. Dette er et stadium hvor de erfaringsmessig kommer til å komme, ifølge lærerne.

Et annet funn knytter seg til hvilke typer konkrete som brukes av de ulike lærerne. Vi ser både likheter og ulikheter i hvilke konkrete som brukes av lærerne vi intervjuet og den undervisningstimen vi observerte. En likhet blant flere av lærerne var at de brukte mange like konkrete som for eksempel melkekorker, klosser og penger.

Hvis læreren gir elevene tilgang på ulike konkrete, kan det være med på å la eleven få utforske og lære å kjenne sin egen verden. Det kan trekkes relevans til både læreplanen i matematikk og konstruktivismen som læringsteori. Læreplanen i matematikk har flere kjerneelementer, hvor utforskning og problemløsning er et av elementene. Som kjerneelement skal utforskning og problemløsning blant annet fremme løsninger og strategier fremfor selve løsningen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Ved at læreren lar elevene få mulighet til å utforske med konkrete i matematikken, kan det ses mot konstruktivismen (Holm, 2012).

Laski et al. (2015) har gått gjennom litteratur som handler om konkreter og viser til fire generelle prinsipper. Vi tar her for oss det tredje prinsippet, som handler om at man bør unngå å bruke manipulerende gjenstander og konkreter som kan ligne på hverdagslige ting. Lærer 2 og lærer 4 forteller at de bruker konkreter som har hverdagslige preg. For eksempel, lærer 2 nevnte at hun bruker melkekorker og lærer 4 nevnte at penger var en fin konkret som ofte fungerte. Videre fortalte lærer 4 at mange av elevene er kjent med penger fra hjemmet, og at elevene vet at man må bruke penger hvis man skal kjøpe noe. Det samme med melkekorker, som de er kjent med fra drikkekartonger, både fra hjemme og på skolen. Tørr pasta blir brukt som konkret og er kjent blant elevene som, nevnte av lærer 3 og lærer 4. Dette viser at det ikke samsvarer med blant Laski et al. (2015) og lærerne vi intervjuet. Videre så stemmer lærerens valg av konkreter med det konstruktivistiske synet og dens vektlegging av erfaringer fra dagliglivet og konkrete handlinger for dannelse av kunnskap og begreper (Holm, 2012).

Sarama og Clements (2009) trekker frem at flertallet av de som bruker konkreter vil se på det som fysiske objekter som elevene kan ta og føle på med hendene. Alle lærerne vi intervjuet trakk frem både fysiske og virtuelle konkreter, men de fysiske konkretene fikk mest oppmerksomhet ut ifra hva lærerne fortalte i intervjuet og hva vi observerte. I observasjonen så vi at lærer 3 i hovedsak valgte fysiske konkreter i undervisningen. Det var bare noen få unntak hvor virtuelle konkreter ble brukt. En sang med tall i introduksjonen av timen og bruk av læringsbrett mot slutten av undervisningen. Alle lærerne brukte læringsbrett til en viss grad og fremmet dette som en god ressurs, da elevene fikk oppgaver med virtuelle konkreter. Bartolini og Martignone (2014) trekker frem virtuelle konkreter som digitale gjenstander som kan erstatte de fysiske. De virtuelle konkretene kan også manipuleres og brukes likt som de fysiske, men man bruker ofte teknologisk utstyr (Bartolini & Martignone, 2014). Flere av lærerne fremmet appene som Multi Smart Øving og Salaby. Lærerne nevnte at elevene liker svært godt å bruke læringsbrettet sitt i skolesammenheng, de nevnte også at læringsbrettet kan bli brukt i matematikkundervisning. På den andre siden trakk lærer 4 fram en negativ ting med læringsbrett. Lærer 4 har opplevd at elevene ofte trykket rundt på skjermen uten noe særlig mål og mening. Hun begrunnet dette med at det kunne være en utfordring å lese og forstå oppgaver på læringsbrettet nøye nok.

I observasjonen av matematikktimen til lærer 3 observerte vi at det ble brukt forskjellige type konkreter for å representere tiervenner. Lærer 3 brukte også forskjellige konkreter i de ulike



oppgavene tilknyttet temaet «tiervenner», noe som kan ses i likhet med Back (2013) der hun fant ut at ved å bruke forskjellige type konkreter så ga det en bredere forståelse hos elevene. Senere trakk lærer 3 frem i intervjuet at det var viktig å få elevene koblet på i undervisning, for eksempel med en sang på begynnelsen av timen som handlet om temaet «tiervenner». Slik fikk elevene vite tidlig i timen hva temaet var. Videre trakk lærer 3 frem at temaene i matematikk øktene bør henge sammen slik at det blir en videreføring eller repetisjon av hva de hadde i timen før. På denne måten treffer man forhåpentligvis alle elevene til slutt når det gjelder læring, noe som igjen samsvarer med Back (2013). Vi observerte i undervisningsøkten at lærer 3 hadde varierte oppgaver og arbeidsmåter. Gjennom undervisningen så vi ulike oppgaver med bruk av konkreter. Det var også forskjellige konkreter knyttet til de ulike oppgavene. Observasjonen vår samsvarer med hva lærer 3 påpekte i intervjuet. Helhetens sammenheng er viktig, og ulike input gjør forhåpentligvis at man treffer alle elevene til slutt når det gjelder læring innenfor det gitte temaet.

I observasjonen av lærer 3 har vi sett god veiledning og oppfølging av lærer. Et av funnene fra observasjonen vår tok for seg at læreren hjelper og tilpasser underveis i undervisningen da elevene brukte konkreter. Læreren tilpasset undervisningen hvis elevene ikke brukte konkretene til det gitte formål eller begynte «å leke» med konkretene. Videre viste læreren på andre måter, som for eksempel å bruke hendene for å visualisere og konkretisere. Lærer 3 trakk fram i det påfølgende intervjuet at i begynnelsen med bruk av konkreter var det hele klassen som brukte konkreter sammen. Det var for å bli kjent med konkretene og skape en aksept i klassen. Lærer 3 påpekte at når de ble eldre så har de lært hvordan de kan bruke konkreter og får da mulighet til å hente konkreter selv hvis de trenger det. Vi ser dette i sammenheng med Carbonneau et al. (2013) sin metaanalyse. Den viser til at bruken av konkreter gir liten til middels effekt hos elevene sammenlignet med undervisning som kun bruker abstrakte symboler (Carbonneau et al., 2013). Veiledningen og oppfølgingen fra læreren var avgjørende for hvor stor effekt elevene ville ha av konkretene. Dette viser til at barna trenger oppfølging når de bruker konkreter, både en god introduksjon og støtte underveis. God oppfølging av lærer når elevene bruker konkreter kan bidra til at elevene får mer effekt ut av læringen.

Ettersom vi har intervjuet fire lærere som har klasser på ca. 20 elever i hver klasse, ser vi at det kan bli utfordrende for lærer å gi nok veiledning til hver enkelt elev. Vi ser denne utfordringen med bakgrunn i Carbonneau et al. (2013) sin studie. Lærer kan da være i en situasjon der en har undervisning og er alene med alle elevene. Det kan da være vanskelig å

gi alle like god oppfølging i løpet av en matematikktime. En konsekvens er at det kan medføre ulik grad av læringsutbytte hver enkelt elev får av å bruke konkreter. På den andre siden poengterte lærer 3 at ikke alle trenger like mye veiledning, noen elever trenger mindre enn andre. Dette kan en vite hvis en kjenner elevene sine godt og vet hvilket matematisk nivå de er på. Til sammenligning trakk lærer 4 dette fram, altså at man bør kjenne elevene sine rimelig godt hvis læreren skal bruke konkreter. Lærer 4 begrunner dette med at læreren og eleven kan oppfatte konkretene som skal brukes forskjellig. Som voksen forstår en ofte begrepene eller konseptene knyttet til det matematiske. Det gjør at lærer kan overvurdere konkretenes styrke og kan tro at elevene også ser de egenskapene som læreren ser. For de elevene som ikke har den matematiske forståelsen, kan bruk av konkreter gjøre at de ser andre ting enn hva lærer hadde forventet at de skulle se (Ball, 1992).

Ved å kjenne elevene kan lærer møte elevene på deres arena og tilpasse bruken av konkreter ut ifra elevenes utgangspunkt. Alle kan tenke forskjellig, både elever og lærer. Det er noe som gjør at de mentale strukturene også skapes på ulike måter når man bruker fysiske eller virtuelle representasjoner som konkretiseringsmaterieell. Som Carbonneau et al. (2013) indikerer i sin analyse er veiledning og oppfølging viktig for hvor mye elevene får ut av å bruke konkreter. Gjennom at lærer har god oppfølging og reflekterer rundt bruken av konkreter så kan lærer unngå som, Ball (1992) skriver om, at vi som lærere ser forskjellig fra det eleven ser og dermed være mer bevisst på konkretenes styrke.

Gjennom de fire intervjuene vi har gjennomført har vi sett gode refleksjoner om hvorfor lærerne velger å bruke konkretiseringsmaterieell i undervisningen.

### **5.3 Implikasjoner**

Det neste vi skal ta for oss i drøftingskapittelet er implikasjoner. Det kan også bety «konsekvenser» og går ut på at vi som forskere knytter forskningen til det feltet vi berører når vi forsker. Forskningen vår knytter seg til skolen som forskningsfeltet da vi forsket som lærerstudenter. Det finnes både praktiske og teoretiske konsekvenser, men vi skal først og fremst se på de praktiske fordi forskningen tar for seg lærere, skolen og undervisning i klasserommet (Høgheim, 2020, s. 35).

Det første vi velger å trekke frem er at konkreter bør være tilgjengelig i klasserommet. Det vil hjelpe og gjøre det lettere å bruke konkreter i praksis, både for elevene og lærer, enten det støtter elevene når de gjør en oppgave eller at lærer skal vise et praktisk eksempel. Ved å ha konkretene tilgjengelig i klasserommet så er det også med på å bygge en god aksept for å kunne bruke konkreter. På den andre siden kan en konsekvens av å ha konkreter tilgjengelig

medføre at de ikke blir brukt til sitt gitte formål. Det er derfor viktig at lærer kjenner klassen og er en god veileder underveis i undervisningen.

Konkretene som ble brukt i undervisningen var ofte ting som elevene hadde kjennskap til fra før, for eksempel melkekorker, klosser, fingrene og penger. Noen konkreter ble også knyttet til ulike formål i matematikk. Konkreter trengte heller ikke være så fancy, man kan bruke enkle ting. Både det å bruke enkle konkreter og konkreter som elevene har kjennskap til, kan gjøre det enklere i praksis når det gjelder å bruke konkreter i undervisningen. Det kan både være en hjelp for læreren som skal undervise, men også for elevene da de kjenner konkretene eller lett kan bli kjent med konkretene de skal bruke.

Å planlegge før man bruker konkreter kan være til hjelp for undervisningen. Det gjør det lettere å koble bruken av konkreter opp mot kompetansemål. Det er også viktig å tenke på hva slags konkreter man skal bruke i klasserommet og at man har nok av de konkretene man skal bruke, slik at alle elevene kan få mulighet til å bruke konkreter. Det er viktig at læreren kjenner elevene slik at man vet hvilke konkreter som fungerer og hvilke som eventuelt ikke fungerer til bruk i klasseromsundervisningen.

Konkreter ble sett på som et viktig stadium i begynneropplæringen vår forskning. Det gjør det relevant å bruke konkreter i skolen, og det bør være noe man bruker i praksis fremfor å hoppe over stadiet når det gjelder elevenes læring. Bruken av konkreter er det første stadiet som videre går til det todimensjonale og så tallsymboler. Det gjør at konkreter har en viktig rolle i elevenes læring i klasserommet.

En praktisk konsekvens vi ikke var klar over var at lærerne vi intervjuet også kunne lære noe av forskningen og det teoretiske vi kom med gjennom intervjuene. Lærer 4 var en av dem som spesifikt nevnte at å delta i intervju var nyttig for da fikk en mulighet til å reflektere over egen praksis fra skolen samtidig som de fortalte oss om deres tanker og praksis rundt konkreter.

## **5.4 Metodiske begrensninger**

Til slutt skal vi se på de metodiske begrensningene ved vår forskning. Det er alltid svakheter og begrensninger når man gjennomfører forskning. Vi skal ta utgangspunkt i svakheter relatert til forståelsen av validitet. Hensikten med dette er å se hva lags betydning svakheterne har for våre slutninger som vi trekker fra vår egen forskning.

I denne oppgaven har vi kun intervjuet lærere som underviste på 1. trinn da datamaterialet ble innhentet. Problemstillingen vår begrenser seg til 1. trinn. Vi kunne nok gått dypere inn i materien hvis vi også hadde intervjuet lærere som var på 2. trinn. Som for eksempel hadde

undervist på 1. trinn året før eller har kunnskap der de har undervist tidligere og har kjennskap til 1. trinn. Det hadde også gitt større mulighet for mer datamateriell og bredere kunnskap. En annen begrensning vi vil ta for oss er knyttet til deltakerne og datamaterialet. Vi har som kjent intervjuet fire lærere på første trinn, men vi har kun en observasjon av hvordan lærer bruker konkreter i klasserommet. På grunn av store geografiske avstander ble det vanskelig å gjennomføre observasjoner hos alle lærerne vi intervjuet. På den andre siden kunne flere observasjoner gitt oss et større innsyn, og samtidig et bredere kunnskapsperspektiv som er knyttet til lærers bruk av konkreter i undervisningen. Hvis vi skulle ha gjennomført forskningen på nytt, så kunne vi ha gjennomført en spørreundersøkelse som metode. Denne undersøkelsen hadde da rettet seg mot lærere på 1. trinn og kunne være en annen metode for å innhente datamateriell. Fordelen med å bruke en spørreundersøkelse er at vi som forskere kan fange variasjonen i lærernes utsagn i større grad fra undersøkelsen enn ved en annen metode. Ved å bruke en spørreundersøkelse kunne vi også ha nådd ut til et større antall deltagere som igjen kunne generert flere svar og flere funn. Vi ser i ettertid at et av spørsmålene som vi hadde med i observasjonsskjema ikke ble brukt i intervjuguiden og ser på det som en begrensning. Hvis spørsmålet hadde blitt brukt i intervjuguiden, så kunne det vært med på å gi et enda bedre datagrunnlag og et mer relevant datamateriell. En forklaring på dette kan være at i intervjuene fikk også lærerne utdypet og begrunnet sine tanker og meninger. Dette kan være vanskeligere under en observasjon der vi selv ikke var deltagende. På den andre siden er det lettere å se slike muligheter og endringer i ettertid da man har gjennomført og reflektert rundt metodevalget og gjennomføringen.

Da vi skulle rekruttere deltagere til intervju, så var det flere lærere og skoler som vi ikke fikk tak i. Videre fikk vi også avslag av noen på det tidspunktet vi tok kontakt. Dette ble begrunnet med at det var en hektisk hverdag eller at de faktisk ikke brukte konkreter i undervisningen. Dette ser vi også på som en begrensning siden det medførte at vi ikke fikk gjennomført flere intervjuer. Vi valgte da å bruke de intervjuene vi hadde fått gjennomført. Det kunne vært mer nyttig for oss hvis vi hadde gjennomført enda flere intervjuer for det kunne gitt oss et bredere datagrunnlag.

Den siste begrensningen som vi vil trekke frem, handler om utvalget vi har valgt å forske på. I denne studien har vi valgt spesifikt lærere som bruker konkreter i matematikkundervisningen. For å få belyst eventuelt hvorfor lærere ikke bruker konkrete, så kunne vi også ha intervjuet lærere som ikke bruker konkreter i undervisningen. Dette kunne ha belyst et tema innenfor

konkreter i matematikk som vi ikke har forsket på, men som det kunne være interessant å vite mer om. Et annet forhold som kan diskuteres er om vi burde hatt et utvalg hvor begge kjønn var representert blant lærerne.

Vi ser på konkreter som viktig på 1. trinn og ville finne ut hva andre lærere på 1. trinn tenker. Dermed har vi ikke fått sett på om det er noen forskjeller på de ulike klassetrinn i forhold til bruken av konkreter, noe som studien til Uribe-Flórez og Wilkins (2016) viser til. Dette kan også ses på som en mulig begrensning.

## 6. Avslutning

Med bakgrunn i vår problemstilling og våre forskningsspørsmål skal vi nå oppsummere våre funn, og se hvordan og hvorfor våre funn er relevante for lærere i begynneropplæringen. Til slutt skal vi se på hvorvidt det trengs mer forskning på dette feltet.

Formålet med denne studien var å undersøke ulike læreres tanker rundt bruken av konkreter herunder hvordan ulike lærere bruker konkreter i matematikkundervisningen i første klasse. Problemstillingen for denne oppgaven var følgende: *Å undersøke hvilke tanker lærere gjør om bruken av konkreter i første klasse og hvordan en lærer bruker konkreter i undervisningen.* For å besvare denne problemstillingen tok vi utgangspunkt i de to forskningsspørsmålene:

1. *Hvilke tanker gjør et utvalg lærere om bruken av konkreter i første klasse?*
2. *Hvordan bruker en førsteklasselærer konkreter i matematikkundervisning?*

For å besvare forskningsspørsmålene våre har vi intervjuet lærere som har erfaring med bruk av konkretiseringsmateriell i undervisning, og som også jobber og har erfaring fra første trinn. Vi fikk gjennom intervjuene og observasjonen studert fire læreres tanker rundt bruken av konkretiseringsmateriell og observert hvordan en lærer bruker konkreter i praksis i klasserommet.

Gjennom vår forskning har vi fått kunnskap om lærerens tanker om bruken av konkreter.

Videre har den supplerende observasjonen vår gitt oss kunnskap om hvordan en lærer bruker konkreter i undervisningen. Vi har i vår studie gjort funn som vi vil presentere kort avslutningsvis. Studien vår indikerer at konkreter er viktig på 1. trinn og i begynneropplæringen. Et funn handler om tidsbruk og planlegging. Her er lærerne uenige. Noen mener det er tidkrevende mens andre tenker det å bruke konkreter ikke er tidkrevende og viser til at konkreter heller ikke trenger å være så fancy.

Samtlige lærere bruker konkreter i egen undervisning, men de gjør det i ulik grad. Noen lærere bruker konkreter mest til introduksjon av nye temaer, mens andre lærere bruker

konkreter hele tiden. Lærerne fremmer også viktigheten av konkreter, spesielt for de minste i begynneropplæringen. Det er et stadiet som flere av våre informanter tenker er nødvendig og noe som man ikke kan «hoppe over». Konkreter ble sett på som en viktig ressurs med tanke på tallforståelse.

Vi vil også trekke frem tilgjengelighet og forskjellige typer konkreter da dette var noe alle lærerne var opptatt av. Lærerne var opptatt av at konkreter skulle være lett tilgjengelig, både for lærerne og elevene. Det siste funnet vi vil trekke frem avslutningsvis er ulike type konkreter. Det ble brukt både fysiske og virtuelle konkreter, men de fysiske ble brukt mest. Læringsbrett var en god læringsressurs, fordi de ga mulighet for oppgaver med virtuelle konkreter og elevene fikk fortløpende tilbakemelding.

Hvis vi skulle ha gjort studien vår annerledes, så kunne det vært interessant og også intervjuet lærere som ikke bruker konkreter. Dette for å kunne sammenligne deres tanker med lærerne som bruker konkreter. Det kunne ha beriket vår oppgave, og vi kunne fått mer kunnskap om hvordan bruke konkreter i undervisningen og hvorfor noen velger å ikke bruke konkreter. En annen mulighet hadde vært og observert flere lærere slik at observasjonsgrunnlaget kunne vært bredere. Hvis vi skulle ha brukt en annen metode for å samle inn data kunne en spørreundersøkelse og kvantitativ metode vært en mulighet. Det hadde gjort det lettere å nå ut til flere lærere.

Vi mener at vår studie ikke kan generaliseres direkte på bakgrunn av at vi har spurt et fåtall lærere om konkreter. Andre lærere kan ha andre oppfatninger enn våre deltagere, noe som igjen kunne ha resultert i andre svar. Vi mener uansett at studien er relevant for andre lærere som jobber i 1. klasse, på småtrinnet og lærere som generelt er interessert i konkretiseringsmateriell. Dette begrunner vi med at konkreter er aktuelt i skolen og noe vi har fått et inntrykk av at mange lærere bruker i sin undervisning. Vi har sett på tidligere forskning og teorier tilknyttet konkretiseringsmateriell. Videre har vi også sett på fordeler og ulemper med bruken av konkreter. Som nyutdannede lærere har denne masteroppgaven gitt oss mulighet til å reflektere over bruken av konkreter og gjort oss mer bevisst på hvordan vi kan legge til rette for bruk av konkreter på en best mulig måte.

Vi har sett på lærerens tanker om bruken av konkreter og hvordan en lærer bruker konkreter i undervisningen på 1. trinn. Vår vurdering er at det er behov for mer forskning rundt konkreter, og denne masteroppgaven er et bidrag til dette forskningsfeltet. Oppgaven vår har hatt mest fokus på de fysiske konkretene sammenlignet med de digitale. Det er flere årsaker til det, og en årsak er at det finnes mer forskning rundt fysiske konkreter. En annen årsak er at

lærere, i vår studie vektlegger mer fysiske konkreter fremfor konkretiseringsmateriell som er digitale. En mulig vei videre i forskning rundt konkretiseringsmateriell kunne vært å se på læringsutbyttet av å bruke konkreter i undervisning og om konkreter fører til økt læring eller om det kan være et hinder for læring. Et annet spennende forskningstema er å forske ytterligere på bruken av digitale konkreter gitt samfunnsutviklingen med økt digitalisering i skolen og andre samfunnsområder. Dette understøttes av at en del av forskningen knyttet til konkreter er av eldre karakter. Vi overlater imidlertid til fremtidige studenter eller forskere og gjøre dette.

## 7. Litteraturliste

- Back, J. (2013). Manipulatives in the Primary Classroom 1-8. Hentet 14.02.2022, fra <https://nrich.maths.org/10461>
- Ball, D. L. (1992). Magical Hopes: Manipulatives and the Reform of Math Education. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, 16.
- Bartolini, M. G. & Martignone, F. (2014). Manipulatives in Mathematics Education. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (s. 365-372). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8\\_93](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_93)
- Boggan, M., Harper, S. & Whitmire, A.-S. (2010). Using Manipulatives to Teach Elementary Mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3.
- Bø, I., Bø, I. & Helle, L. (2013). *Pedagogisk ordbok* (3. utg.). Universitetsforl.
- Carbonneau, K. J., Marley, S. & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105, 380-400.
- Clements, D. H. (2000). 'Concrete' Manipulatives, Concrete Ideas. *Contemporary issues in early childhood*, 1(1), 45-60. <https://doi.org/10.2304/ciec.2000.1.1.7>
- Cockett, A. H. & Kilgour, P. (2015). Mathematical Manipulatives: Creating an Environment for Understanding, Efficiency, Engagement and Enjoyment.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode* (2. utg.). Universitetsforl.
- Fangen, K. (2015, 17.06.2015). *Kvalitativ metode*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. Hentet 21.02.2022 fra <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/kvalitativ-metode>
- Gyldendal. (2020). Hva er Multi Smart Øving. <https://www.gyldendal.no/artikler/hva-er-multi-smart-oving/>
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk* (2. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utg.). Fagbokforlaget.
- Imsen, G. (2020). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (6. utg.). Universitetsforlaget.
- Johnsen-Høines, M. & Steffensen, J. (2011). *Begynneropplæringen : fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning* (2. utg., 5. oppl.). Caspar forl.
- Jones, J. P. & Tiller, M. (2017). Using Concrete Manipulatives in Mathematical Instruction. *Dimensions of Early Childhood*, 45, 18-23.



- Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B. & National Research, C. (2001). *Adding it up : helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Klaveness, E. (2010). Konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell. *Tangenten, 1*, 27-53.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C. & Murray, A. K. (2015). What Makes Mathematics Manipulatives Effective? Lessons From Cognitive Science and Montessori Education. *SAGE open, 5*(2), 215824401558958. <https://doi.org/10.1177/2158244015589588>
- Leseth, A. B. & Tellmann, S. M. (2018). *Hvordan lese kvalitativ forskning?* (2. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design : an interactive approach* (3. utg.). Sage.
- McNeil, N. M. & Uttal, D. H. (2009). Rethinking the Use of Concrete Materials in Learning: Perspectives From Development and Education. *Child development perspectives, 3*(3), 137-139. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2009.00093.x>
- Merriam, S. B. & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative Research : A Guide to Design and Implementation*. John Wiley & Sons, Incorporated. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucsn-ebooks/detail.action?docID=2089475>
- Moyer, P. S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Educational studies in mathematics, 47*(2), 175-197. <https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2018). Dybdeløring i matematikk. 1-7. [https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2021-03/T3.P1.M1A-Dybdel%20a6ring%20i%20matematikk\\_2.pdf](https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2021-03/T3.P1.M1A-Dybdel%20a6ring%20i%20matematikk_2.pdf)
- Ostad, S. A. (1992). Fra det konkrete til det symbolske. Matematikkopplæring i representasjonaltisk perspektiv. *Nordisk tidsskrift for Spesialpedagogikk, 4*.
- Postholm, M. B. (2005). Observasjon som redskap i kvalitativ forskning på praksis. *Norsk pedagogisk tidsskrift, 89*(2), 146-158.

- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Quigley, M. (2020). Concrete Materials in Primary Classrooms: Teachers' Beliefs and Practices about How and Why They Are Used. *Mathematics Teacher Education and Development*, 23(2), 59-78. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1307269>
- Sarama, J. & Clements, D. H. (2009). "Concrete" Computer Manipulatives in Mathematics Education. *Child development perspectives*, 3(3), 145-150. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2009.00095.x>
- Sowell, E. J. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505. <https://doi.org/10.2307/749423>
- Svingen, O. E. L. (2020). Representasjoner i matematikk. 1-12.
- Säljö, R. & Moen, S. (2001). *Læring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv*. Cappelen akademisk.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Uribe-Flórez, L. J. & Wilkins, J. L. M. (2016). Manipulative Use and Elementary School Students' Mathematics Learning. *International journal of science and mathematics education*, 15(8), 1541-1557. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9757-3>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). Dybdelæring. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>

## Vedlegg 1

### Intervjuguide lærere - “*Bruk av konkreter i begynneropplæringen*”

**Problemstilling:** Vi ønsker å undersøke hvordan lærere bruker konkreter i første klasse og hvilke tanker gjør de om bruken av konkreter.

#### **Innledende spørsmål**

1. Hva slags utdanning har du?
2. Hvor lenge har du jobbet som lærer eller i skolen?
3. Har du utdanning innenfor matematikkfaget?
4. I hvilket klassetrinn underviser du på?
5. Har du mye erfaring og praksis innenfor undervisning på første til andre trinn?  
(Begynneropplæringen)

#### **Sentrale spørsmål**

- Bruker dere konkretiseringsmaterieell (konkreter) i undervisningen med matematikkfaget?
  - o Hvorfor / hvorfor ikke?
- 1. Hva slags type konkreter bruker du som lærer i undervisningen?
  - a. Fysiske konkreter / representasjoner? I så fall hva slags?
  - b. Digitale/ virtuelle konkreter/ representasjoner? I så fall hva slags?
    - i. Digitalt nettbrett (iPad) - mange muligheter?
  - c. Kombinasjon?
  - d. Andre type konkreter?
- 2. Hvordan jobber dere med konkreter i undervisningen?
  - a. Brukes det til introduksjon av tema/ matematikk timene?
  - b. Bruker elevene konkreter selv?
  - c. Brukes det gjennom hele undervisningen?
- 3. Hvilke tanker gjør du som lærer deg, rundt bruk av konkreter i matematikk undervisningen på 1-2 trinn?
  - a. Nyttig / unyttig?
  - b. Er det for tidkrevende i henhold til den tiden en har til rådighet?
  - c. Distraksjon for elevene?
  - d. Brukes det bare for gøy? Eller er det en mening bak bruken?
- I hvilken sammenheng bruker du som lærer konkreter / tenker du som lærer at konkreter fungerer best?

- Gruppearbeid?
- Stasjonsarbeid?
- Alene?
- Føler du at elevene har fordel av å ha konkrete tilgjengelig i undervisningen?
  - Hvis ja, på hvilken måte føler du at elevene får mest utbytte av konkretene?
    - Er det gjennom at du viser det i samling, at elevene får jobbet alene med det, eller jobber sammen med læringspartner?
  - Hvis nei, hvorfor ikke?

#### ***Avsluttende spørsmål***

- Er det noe mer fra din erfaring og kunnskap som lærer du vil trekke frem i forhold til bruk av konkrete med de minste elevene?
- Vil du som lærer fortsette å bruke konkrete og / eller i hvilken grad?
  - Hvis ja, vil du videreføre bruken av konkrete til høyere klassetrinn?
- Hva tenker du må forskes / undersøkes mer på angående konkrete og bruken av det i skolen?

## Vedlegg 2

Observasjonsskjema – matematikk time – bruk av konkreter

<b>Innhold</b>	<b>Notater fra observasjon</b>
Hvordan begynner lærer timen? Bruk av konkreter? Introduseres konkretene?	
Skal det brukes konkreter i timen? Er det lagt opp til bruk av konkreter? Hvilke typer konkreter? <ul style="list-style-type: none"><li>• Fysiske?</li><li>• Digitale / visuelle?</li></ul>	
På hvilken måte blir konkretene introdusert? <ul style="list-style-type: none"><li>• Lærer?</li><li>• Elev?</li><li>• Ingen?</li></ul>	
Hvordan bruker lærer konkretene i undervisningen?	
Bruker elevene konkreter eller ikke? (når de får velge selv)	

<p>Hvordan bruker elevene konkretene i undervisningen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alene?</li> <li>• Grupper?</li> <li>• Par?</li> <li>• Annen måte?</li> </ul>	
<p>Hvordan tilpasser lærer hvis konkretene ikke blir brukt til sitt formål?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Tar de vekk?</li> <li>5. Introduserer de på nytt?</li> <li>6. Gjør ikke noe?</li> </ol>	
<p>På hvilken måte avsluttes timen i forhold til bruken av konkreter?</p>	

## Vedlegg 3

18.02.2022, 10:31

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

# NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

## Vurdering

### Referansenummer

676855

### Prosjekttittel

Bruk av konkreter i matematikk i begynneropplæringen

### Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for matematikk og naturfag

### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Suela Kacerja , Suela.Kacerja@usn.no, tlf: 31009130

### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

### Kontaktinformasjon, student

Mikkel A. Østensen, mikkel.ostensen@online.no, tlf: 45853914

### Prosjektperiode

15.11.2021 - 01.06.2022

### Vurdering (1)

#### 15.10.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 15.10.2021. Behandlingen kan starte.

#### DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på "Del prosjekt" i meldeskjemaet. Om prosjektansvarlig ikke svarer på invitasjonen innen en uke må han/hun inviteres på nytt.

#### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.09.2022.

#### LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf.

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/61557910-a5c9-443f-93b1-895c54653ffd>

1/2

personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

#### PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

#### DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

#### FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Universitetet i Oslo er gjennom Nettskjema databehandler i prosjektet. NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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

#### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos NSD: Henning Levold

Lykke til med prosjektet!



## Vedlegg 4

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### *“Bruk av konkreter i begynneropplæringen?”*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på bruk av konkreter i begynneropplæringen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Vi skal skrive en masteroppgave i matematikk og den vil dreie seg om bruken av konkreter i begynneropplæringen. Forskningsprosjektet skal se på hvilke tanker lærere har til bruken av konkretiseringsmateriell og hvordan de bruker det i undervisningen. Problemstillingen til denne masteroppgaven lyder: *Vi ønsker å undersøke hvordan lærere bruker konkreter i første klasse i addisjon og subtraksjon og hvilke tanker gjør de om bruken av konkreter.*

Vi vil derfor gjerne intervju deg som lærer på småtrinnet om hvilke tanker du gjør deg rundt bruken av konkreter i matematikk. Samtidig vil vi gjerne observere en matematikk time hvor konkreter blir brukt og fokuset vil være på deg som lærer. Opplysningene som vi henter ut, vil kun bli brukt i dette forskningsprosjektet og informasjonen vil bli slettet når prosjektet er ferdigstilt.

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

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for prosjektet.

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

Utvalget er trukket ut tilfeldig. Kriteriene for å bli utvalgt er at du er lærer i begynneropplæringen og underviser eller har undervist i 1. klasse. Vi tenker å intervju fem lærere og henvender oss til lærer frem til vi har nok intervjuobjekter som vil delta. Vi tenker også å observere noen matematikk timer hvor konkreter brukes hvis det blir mulig. Dette for å innhente relevant datamaterialet for vår problemstilling.

Hvis vi kontakter deg så har vi i forkant kontaktet ledelsen og rektor ved din arbeidsplass. De har videre gitt oss din kontaktinformasjon slik at vi kan kontakte deg. 2

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

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du svarer på spørsmål fra oss lærerstudenter. Dette vil bli gjennomført som et intervju. Intervjuet vil vare i ca. 30 minutter. I intervjuet vil vi stille deg spørsmål som omhandler hvilke tanker du gjør deg rundt bruken av konkreter. Det vil bli tatt lydopptak gjennom appen "Nettskjema - diktafon" som er en kryptert og godkjent lydopptaker til forskning. Vi vil også ta notater fra intervjuet. Den andre metoden vi skal bruke er observasjon i en matematikk-time hvor det brukes konkreter. Det vil skje gjennom ikke-deltagende observasjon hvor vi observerer uten å delta. Fokuset gjennom observasjonen vil være på deg som lærer.

**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.

Ved Universitetet i Sørøst-Norge er det veileder Suela Kacerja og vi lærerstudenter, Lars Rydland og Mikkel A. Østensen som har tilgang til opplysningene. Navnet og kontaktopplysningene dine vil bli anonymisert gjennom at det erstattes med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.

I oppgaven som publiseres vil det ikke være mulig å bli gjenkjent med de opplysninger som brukes. Alt av datamaterialet som blir innhentet og brukes i oppgaven vil bli anonymisert.

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

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 1. september 2022. Ved prosjektslutt så slettes eventuelle personvernopplysninger og opptak.

### **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

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

## Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Universitetet i Sørøst-Norge ved Suela Kacerja. Telefonnummer: 31009130, og epost: [Suela.Kacerja@usn.no](mailto:Suela.Kacerja@usn.no).
- Vårt personvernombud: Paal Are Solberg. Epost: [personvernombud@usn.no](mailto:personvernombud@usn.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: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

*Prosjektansvarlig*  
(Veileder)

Suela Kacerja

*Studenter*

Lars Rydland  
Mikkel A. Østensen

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet "*Bruk av konkrete i begynneropplæringen*", og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å delta i observasjon

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)