



**UiT** Norges arktiske universitet

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

## **"Neinei jeg sier ikke den er feil, jeg spør hvorfor er den rett?"**

En kvalitativ casestudie av en lærers undervisningspraksis

Marius Wittwer Norbye

Mastergradsoppgave i profesjonsfag 1.-7.trinn LRU-3901, vår 2020





## Forord

Denne mastergradsoppgaven markerer at jeg er ferdig som lærerstudent etter fem år på grunnskolelærerutdanningen for 1.-7.trinn ved Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet. I løpet av disse årene har jeg lært veldig mye om andre, og ikke minst om meg selv. Det har vært fem morsomme, krevende, innholdsrike, verdifulle og minnerike år jeg aldri vil glemme, noe som i stor grad er på grunn av folkene jeg har hatt rundt meg i løpet av denne tiden. Disse fortjener en stor takk.

Først og fremst tusen takk til alle som har bidratt til denne mastergradsoppgaven. Spesielt universitetslektor Monica Volden som anbefalte meg informanten til dette prosjektet, og informanten selv som takket ja. Uten dere hadde ikke dette casestudiet blitt noe av. Jeg vil også takke min veileder, Lisbet Rønningsbakk, for god veiledning, konstruktive tilbakemeldinger og ikke minst stor tro på meg og prosjektet!

Til slutt vil jeg takke familie og venner. Spesielt mamma og farmor som har vært der for meg hele tiden, og tante May-Liss for gode innspill til oppgaveskrivinga. Og tusen takk til alle vennene jeg har fått i løpet av studietiden, venner for livet jeg alltid gleder meg til å se igjen. For at dere bidro til en så fin tid her i Tromsø, et rungende tusen hjertelig takk!

Tromsø, mai 2020

Marius Wittwer Norbye



# Sammendrag

I overordnet del av læreplanen som trer i kraft skoleåret 2020-2021 legges det stor vekt på at elevene skal utforske. Deriblant matematikkfaget, allerede så tidlig som i begynnelsen av skoleløpet. Samtidig tilsier all min erfaring fra praksis, timer som lærervikar, tiden som elev og allerede kjent forskning at dette er sjelden vare. I tillegg har jeg ikke opplevd at dette har blitt særlig vektlagt i min tid på lærerutdanningen. Derfor ønsket jeg å se nærmere på hvordan man kan praktisere utforskende undervisning i matematikk.

Denne studiens formål er derfor å belyse hvordan en lærer kan praktisere utforskende undervisning i matematikk på barneskolen, og hvordan læreren forstår begrepet. Derfor har jeg gjennomført en kvalitativ casestudie av en lærer, som har fått et rykte på seg for å være eksemplarisk på dette området.

Innholdet i studien kaster lys på elementer som læreren kan ta i bruk for å gjøre sin undervisning utforskende. Gjennom intervjuer og observasjoner i møte med teori viser det seg hvordan læreren bruker oppgavene i sin undervisning, samt hvordan man kan kommunisere og involvere elevene i slik undervisning.

Jeg har et håp om at denne studien kan bidra til økt kunnskap og inspirasjon for andre lærere og andre pedagoger, som kanskje kjenner et behov for å lære mer om denne type undervisning.



# Innhold

Forord .....	III
Sammendrag .....	V
1 Innledning.....	11
1.1 Forskningsspørsmål og avgrensning .....	12
1.2 Oppgavens struktur .....	13
2 Forskningsdesign.....	15
2.1 Vitenskapsteoretisk plassering: Fenomenologi og Hermeneutikk.....	16
2.2 Metode for innsamling av data.....	18
2.2.1 Strategisk utvalg .....	18
2.2.2 Formell og reell tilgang .....	18
2.2.3 Observasjon.....	19
2.2.4 Semistrukturert intervju.....	20
2.3 Analysemetode .....	22
2.4 Transkribering og analyseprosess .....	23
2.4.1 Transkribering .....	23
2.4.2 Analyseprosessen .....	23
2.5 Forskningsetikk .....	26
2.6 Reliabilitet og validitet .....	27
3 Teorigrunnlag .....	29
3.1 Konstruktivisme .....	29
3.2 Sosiokulturell læringsteori .....	32
3.3 Utforskende undervisning .....	33
3.3.1 Det hypotetisk-deduktive prinsippet .....	34
3.4 Matematikkundervisning.....	35
3.4.1 Matematikkundervisningens idealtilstander.....	35



3.4.2	Den matematiske klassen .....	37
3.4.3	Den matematiske samtalen .....	37
3.4.4	Samtalemønster .....	38
3.4.5	Åpen strategideling .....	39
3.4.6	Problemløsning.....	41
3.4.7	Tilpasset opplæring i matematikk .....	42
4	Redegjøring og drøfting av funn .....	45
4.1	Funn 1: Karis forståelse av utforskende undervisning .....	45
4.2	Funn 2: Oppgavene .....	46
4.2.1	Oppgavenes fellestrekk .....	46
4.2.2	Veiledet regning – Utforske mønster .....	48
4.2.3	Gruppearbeid – Dele rettferdig .....	50
4.2.4	Individuelt arbeid – «Pakke boller inn i poser» .....	51
4.2.5	Oppsummering .....	52
4.3	Funn 3: Hvordan det arbeides utforskende i matematikkundervisningen.....	53
4.4	Funn 4: Den matematiske samtalen – Klasseromsdiskusjonen.....	55
4.5	Funn 5: Kari setter elevene i sentrum og tilpasser opplæringen .....	60
5	Avslutning .....	63
5.1	Oppsummering og svar på forskningsspørsmålene.....	63
5.2	Refleksjon rundt veien videre .....	65
	Litteraturliste .....	66
	Vedlegg 1: Intervjuguide – hovedintervju med lærer .....	LXIX
	Vedlegg 2: Intervjuguide – Oppklarende intervju med lærer .....	LXX
	Vedlegg 3: Forespørsel til foresatte om tillatelse til observasjon i prosjektet .....	LXXI
	Vedlegg 4: Forespørsel til lærer om deltakelse i prosjektet .....	LXXIV
	Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD .....	LXXVII



## **Figurliste**

Figur 1: Egen illustrasjon med utgangspunkt i John Deweys femstegsmodell for utforskende prosesser (Dewey, 1910, s. 72-78).

Figur 2: Egen illustrasjon av modell jf. før, under- og etter-fasen i problemløsningsoppgaver (Van de Walle et al., 2014, s. 71)

Figur 3: Egen illustrasjon av modell for den proksimale utviklingssonen jf. Imsen (2010, s. 259).

# 1 Innledning

Etter fem år som lærerstudent har jeg vært gjennom over 20 uker med praksis i grunnskolen og ved siden av jobbet som lærervikar på flere skoler. Derav har jeg observert flere lærere og undervist selv. En opplevelse jeg sitter igjen med etter alt det, er at både ukeplan og matematikktimer preges av å la seg styre av sidetallene til et læreverk som hevder å være i tråd med hva elevene skal lære. Dette støttes av Geir Botten (2016, s. 245) som viser til egne undersøkelser om at læreboken styrer mesteparten av både planlegging og gjennomføring av matematikkundervisningen. Samtidig legger fagfornyelsen tydelige føringer for at elever skal få utforske, diskutere strategier og legge mer vekt på deres strategier enn svaret i seg selv. Etter å ha observert læreres bruk av lærebøker og bøkens innhold er svaret det viktige, og det som representerer hva eleven forstår i matematikk.

Alle erfaringer og inntrykk nevnt ovenfor har gitt meg en forståelse av at matematikkfaget i hovedsak består av å vise at man har fått riktig svar i boka, uten av å vektlegge hvordan elevene kom fram til svaret, og ikke minst hvorfor eleven svarte akkurat det. Samtidig bidrar dette til at alle elever gjentatte ganger får samme oppgaver og informasjon, noe som er i strid med elevs rett til tilpasset opplæring. Dermed finner jeg det utfordrende å se at en slik praksis av matematikkundervisning er i tråd med fagets læreplan ettersom prosess, diskusjon og strategier ikke blir lagt vekt på. I tillegg har jeg i to og et halvt studieår hatt matematikk som fag på lærerutdanningen. Selv om jeg lot meg begeistre av innholdet i faget, har jeg savnet å lære mer om hvordan man kan arbeide utforskende i matematikk. Derfor bestemte jeg meg tidlig i siste studieår for å fokusere på nettopp dette.

Etter å ha snakket om og beskrevet temaet for en universitetslektor ved mitt institutt, samt etterspurt forslag til informanter, anbefalte hun raskt en person hun vurderte som «midt i blinken» for dette prosjektet. Anbefalingen var på bakgrunn av tidligere samarbeid de har hatt gjennom ulike prosjektet knyttet til matematikkundervisning. Jeg tok kontakt med vedkommende og fikk raskt tilbakemelding på at dette var noe hun ville stille opp på. Etter samtale med min veileder i dette prosjektet ønsket jeg å gjennomføre en casestudie av denne informant, for å få studert hvordan man faktisk kan undervise på en utforskende måte i matematikk. For egen del ønsket jeg å få denne oppgaven til å fungere som et lite verktøy for hvordan jeg selv kan undervise utforskende i matematikk, slik at jeg kan være mer sikker på at min undervisningspraksis er i tråd med læreplanen jeg er underlagt som kommende lærer.

## 1.1 Forskningsspørsmål og avgrensning

Etter refleksjon rundt hva jeg ønsket å finne ut har jeg formulert følgende forskningsspørsmål:

- *Hvordan forstår læreren begrepet utforskende undervisning i matematikk, og hvordan kan dette anvendes i praksis på 1.-4.trinn?*

Innledningsvis nevnte jeg et ønske om å gjøre en casestudie av hvordan en lærer praktiserer utforskende undervisning, ettersom min erfaring tilsier at dette er mangelvare i dagens undervisningspraksis i matematikkfaget. Derfor ønsket jeg å undersøke hvordan en lærer forstår begrepet og anvender dette i praksis. Dette førte til en formulering som fokuserer både på lærerens forståelse av begrepet, og hvordan læreren anvender det i egen undervisning. Dette mener jeg også er en formulering som gjenspeiler studiens innhold.

Jeg har også valgt å begrense det forskningsspørsmålet til 1.-4.trinn da det var innenfor dette spennet informantene var lærer da jeg gjennomførte prosjektet. I tillegg hadde egen interesse for det didaktiske arbeidet innenfor disse klassetrinnene en viss innflytelse på dette. Samtidig ville en annen begrensning eller ingen begrensning påvirket vinklingen i oppgaven, ettersom elever på 1.-4.trinn har en annen kognitiv tilnærming og begrensning til oppgaver sammenlignet med elever på 5.-10.trinn (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985; Imsen, 2010; Manger, Lillejord, Nordahl & Helland, 2013). Noe jeg kommer nærmere innpå i senere kapitler.

Som det fremgår av Christoffersen og Johannessen (2012) er valget av metode underlagt studiens forskningsspørsmål. Dermed er alle valg i dette prosjektet tatt med utgangspunkt i dette. Det innebærer at forskningsspørsmålene la føringer for teorigrunnlaget, datainnsamling, rekruttering av informanter, avgrensninger, samt alt i henhold til analysemetode og analyseprosess.

I denne studien har jeg valgt å med utgangspunkt i teorigrunnlag og innsamlet data belyse mine funn på en så hensiktsmessig, realistisk og nyansert måte som mulig, med hensyn til oppgavens begrensning.

## 1.2 Oppgavens struktur

Foruten om innledning inneholder oppgaven fire kapitler, som også består av underkapitler.

I kapittel 2 gjør jeg rede for studiens forskningsdesign, som er et kvalitativt design med en hermeneutisk og fenomenologisk tilnærming. I løpet av elleve underkapitler utdypes det vitenskapsteoretiske grunnlaget, samt metodevalg, analyseprosess, studiens kvalitet og forskningsetikk.

I kapittel 3 redegjør jeg for relevant teorigrunnlag og begreper som bidrar til å analysere og drøfte studiens funn senere i oppgaven. Dette kapittelet består av et teorigrunnlag på tolv underkapitler.

I kapittel 4 presenterer jeg studiens funn og drøfter dette i lys av teorien som ble redegjort for i kapittel 3.

I kapittel 5 oppsummerer jeg studiens funn og besvarer forskningsspørsmålene. Deretter avsluttes oppgaven med å skrive om refleksjoner rundt veien videre. Kapittelet består av to underkapitler.



## 2 Forskningsdesign

I dette kapittelet skal jeg gjøre rede for forskningsdesignet til denne studien.

Forskningsdesignet er en skisse eller en slagplan forskeren gjør i forkant av forskningen, for å besvare forskningsspørsmålet på best mulig vis (Leseth & Tellmann, 2014, s. 41; Ringdal, 2014, s. 105-106). Forskningsdesignet kan sees på som en verktøykasse som inneholder valgte analysemetoder, forskningsmetoder forankret i vitenskapsteori, samt forskningsetikk. Hensikten med denne verktøykassen er å velge ut verktøy som skal sørge for at man får gjennomført en så presis og troverdig forskning som mulig. I dette prosjektet handler problemstillingen og forskningsspørsmålene om å finne ut hvordan en spesifikk lærerpraksis kan gjøres, altså utforskende undervisning. I tillegg forsker jeg på én informant og ønsker å få en forståelse av hvordan vedkommende forstår begrepet utforskende undervisning, og hvordan hun mener det kan praktiseres og praktiserer det i matematikk på 1.-4.trinn. Kortere sagt ønsket jeg å forske på noe spesifikt og forklare det med utgangspunkt i teori, egne observasjoner og intervjuer med informanten. Dette er trekk som har sterk tilknytning til forskningsdesignet casestudie (Andersen, 2013; Ramian, 2012; Ringdal, 2014), noe som derfor ble et naturlig og hensiktsmessig valg for denne studien.

Casestudie er en empirisk undersøkelse av et fenomen, hvor man argumenterer basert på bevis knyttet til relevant teori (Ramian, 2012). Casestudie er hyppig brukt i kvalitativ forskning, og foregår helst ved at man samler inn data ved feltobservasjon og/eller samtaleintervju med få informanter (Andersen, 2013, s. 23; Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 110; Ringdal, 2014, s. 105). Dette er nærliggende metoder for innsamling av data, ettersom målet med en casestudie er å bruke dataene til analyse, tolkning og rapportering som i neste instans skal belyse casens tema og forskning (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 110). For eksempel som jeg gjorde ved å observere en lærerpraksis og intervju læreren, med sikte på å besvare hvordan en lærer kan praktisere utforskende undervisning i matematikk, og hvordan læreren forstår begrepet. Ved observasjon og intervju fikk jeg gjort nettopp dette, noe jeg kommer nærmere innpå i underkapitlene om observasjon og semistrukturert intervju som metode. Ettersom jeg intervjuet og observerte i sum én informant og forsket på et avgrenset område, faller denne casen inn under designstrategien enkelt casedesign med én analyseenhet jf. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 111). Et annet forskningsdesign jf. Ringdal (2014) heter *tverrsnittsdesign*. En studie med et slikt design kjennetegnes ved at man samler inn data



ved samtaleintervju med få informanter, og at man ønsker å belyse noe som skjer i nåtid. Derfor kan man også argumentere for at min studie også innehar elementer fra dette designet, noe som er naturlig ettersom Ringdal (2014) understreker at kategoriene hun beskriver gjerne glir inn i hverandre.

I det videre skal jeg redegjøre og argumentere for prosjektets vitenskapsteoretiske plassering, før jeg redegjør for og begrunner mitt valg av semistrukturert intervju og observasjon metode. Underkapitlene dernest tar for seg valg av informanten, formell og reell tilgang, valg av analysemetode, samt forskningsetikk og forskningsetiske hensyn.

## **2.1 Vitenskapsteoretisk plassering: Fenomenologi og Hermeneutikk**

Ringdal (2014, s. 37) definerer vitenskap som «systematiske studier av fysiske eller sosiale fenomener», og at vitenskap i stor grad baserer seg på empiri eller erfaring, hvor kunnskap blir til ved at teori og praksis går hånd i hånd. Derav kan man si at vitenskap ikke blir til ved teori eller praksis alene. Videre defineres vitenskapsteori av Gilje og Grimen (referert i Ringdal, 2007, s. 33) som «refleksjon over vitenskapelig aktivitet og kunnskap.». Innenfor dette feltet er ontologi og epistemologi sentrale begreper. Ontologi er en paraplykategori for ulike syn på hva virkeligheten er, mens epistemologi er samme type kategori for ulike syn på hvordan virkeligheten skal studeres (Ringdal, 2014, s. 37). Et par av disse kunnskapssynene heter fenomenologi og hermeneutikk jf. (Thagaard, 2018, s. 40-42). Disse skal jeg nå komme nærmere innpå.

I dette prosjektet har det vært essensielt å tolke observasjoner og intervjusvar, koble det til relevant teori for og så drøfte funn med utgangspunkt i dette. Det innebærer at mye som skrives i denne studien er mine subjektive observasjoner og refleksjoner. Derfor kan man argumentere for at prosjektet havner innenfor både en fenomenologisk og en hermeneutisk vitenskapsteoretisk plassering (Thagaard, 2018, s. 40-42).

Fenomenologi handler om å bruke subjektive opplevelser og å få en bedre forståelse for noe en enkeltperson mener (Thagaard, 2018, s. 40). Svarene jeg fikk fra intervjuet ble dermed opptil meg å tolke med utgangspunkt i teori og refleksjon, for videre arbeid med oppgaven. Det er nettopp dette som kjennetegner fenomenologi. At forskeren fokuserer på det området

som blir studert mens alt utenom blir mindre viktig (Thagaard, 2018, s. 40). Hovedfokuset i intervju og observasjon å til sammen få kunnskap om hvordan informanten forstår begrepet utforskende undervisning, og hvordan hun opplever at utforskende undervisning kan anvendes i matematikk på 1.-4.trinn. Som kontrast ble hvordan utforskende undervisning kan brukes i naturfag, eller hvordan hun jobber med pugging av gangetabellen uviktig. I dette prosjektet har jeg samlet inn data som videre blir tolket og drøftet, med utgangspunkt i at jeg som forsker er tro til at realiteten er slik den blir oppfattet. For eksempel når informanten sa hvordan hun forstod begrepet utforskende undervisning, så er svaret hun gir meg og min tolkning av dette realiteten jeg forholder meg til. Noe som er essensielt innenfor fenomenologien (Thagaard, 2018, s. 40).

Hermeneutikk innebærer å tolke og skape mening av tekster (Thagaard, 2018, s. 41). Med utgangspunkt i Thagaards (2018) redegjøring av hermeneutikk, vil mine tolkninger av observasjoner og intervjuer forstås som tekst dersom jeg tillegger dette en mening. Et sentralt aspekt er å forstå ting på ulike nivåer, og at informasjonen man får må kobles til en kontekst for å gi mening (Andersen, 2013, s. 41). Et slikt kunnskapssyn går vekk fra at det finnes en fasit med to streker under svaret, men at man kan tolke fenomener ulikt uten at det er feil (Thagaard, 2018, s. 41). I mitt tilfelle vil det si at forskerens svar eller handlinger ikke gir mening alene, men må sees i sammenheng med både observasjon av elever og relevant teori. Altså hvordan jeg forstår det informanten sier og gjør sett i sammenheng med problemstillingen og teori. Det fremgår av Grønmo (2016, s. 393) at hermeneutikk i stor grad preges av skribentens for-forståelse. Noe som innebærer at hvordan jeg bearbeider og forholder meg til innsamlet datamateriale påvirkes av hvilken forståelse jeg har fra før. For eksempel vil min besvarelse av studiens spørsmål farges av for-forståelsen jeg har av både tekstens teorigrunnlag, og hvordan jeg analyserer, reflekterer og tolker mine funn. Dette vil komme til syne senere i teksten i kapitlene som omhandler analyse og drøfting av funn.

## **2.2 Metode for innsamling av data**

### **2.2.1 Strategisk utvalg**

I etterkant av at forskningsspørsmål og forskningsdesign var bestemt, vurderte jeg det som formålstjenlig å samle inn data fra en informant som praktiserer utforskende undervisning i matematikk på 1.-4.trinn. Derfor henvendte jeg meg til en universitetslektor med god kunnskap om feltet, og spurte om hun hadde forslag til informanter. Da fikk jeg tips om å ta kontakt med en lærer hun mente var eksemplarisk innenfor dette området. Jeg var ute etter en informant som hadde spesifikke egenskaper. Innhenting av informanter på en slik måte, kategoriserer Thagaard (2018, s. 60) som strategisk utvalg, også kalt snøballmetoden (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 55), ved at man spør personer om de kjenner noen i målgruppen.

### **2.2.2 Formell og reell tilgang**

Fra skolen og læreren har jeg fått formell tilgang til feltet, i den forstand at jeg har fått tillatelse til å samle inn data ved å intervju og observere en bestemt lærer, altså at jeg i det hele tatt har fått lov til å ankomme skolen og observere i den aktuelle klassen og intervju læreren (Wadel, 2014). Det betyr dermed ikke at jeg har fått reell tilgang til prosjektet. Å ha reell tilgang til feltet i et prosjekt, innebærer jf. Wadel (2014) i hvor stor grad man blir akseptert og kommer i samhandling med informantene. Det vil si at relasjonen mellom forsker og informant blir sentral (Wadel, 2014), ettersom det kan føre til at man får flere fyldige og gode data istedenfor at en del informasjon holdes tilbake.

Siden læreren var den eneste informanten jeg skulle intervju, og i hovedsak den eneste jeg skulle observere, ble relasjonen oss imellom viktig. Jeg hadde ingen relasjon til henne på forhånd. Derfor var det viktig for meg å fremstå som engasjert, positiv og respektfull, for å vise at vi begge er interessert i utforskende undervisning, at jeg er i godt humør og har respekt for det hun driver med. Ved samtaler i forkant av intervjuet og under intervjuet oppfattet jeg det slik at læreren hadde en stor interesse for utforskende undervisning, og ønsket at flere lærere jobbet utforskende med elevene sine. I tillegg vurderer jeg det slik at vi har hatt en god tone hele veien, med fokus på utforskende undervisning. I intervjuene fikk jeg også meget presise og utfyllende svar. Noe som i sum tyder på at jeg har grunn til å anta at jeg hadde både

formell og reell tilgang til feltet jeg forsket i. Selvsagt vet jeg ikke om læreren holdt noe informasjon tilbake, men ettersom jeg har fått svært fyldige og gode data via informanten virker ikke dette å ha vært et tilfelle.

### **2.2.3 Observasjon**

Observasjon kan deles inn i to kategorier: observasjon av første orden og observasjon av andre orden (Bjørndal, 2017, s. 32-33). Observasjon av første orden foregår ved at observatøren har observasjonen som sitt hovedfokus, mens observasjon av andre orden foregår ved at observatøren har en annen hovedoppgave. For eksempel at man underviser i tillegg til å observere. Ettersom jeg skulle studere en spesifikk lærer og derfor ikke undervise selv, hadde jeg ingen andre hovedoppgaver enn å observere og notere i skriveboka. Dermed ble observasjon av første orden et naturlig valg for dette prosjektet, som innebærer at observasjonene er av høy kvalitet (Bjørndal, 2017, s. 32).

Min observasjon av første orden bidro derfor til at jeg fikk lagt alt fokus på det jeg skulle observere, og fikk notert detaljer og lagt merke til hendelser som kunne blitt oversett om jeg observert av andre orden (Bjørndal, 2017, s. 32). Min rolle som observatør ble derfor primært å fokusere på læreren, notere meg hva som var tema og mål for timen og samspillet mellom læreren og elevene. Elevene var i utgangspunktet ikke informanter i prosjektet. Det er i hovedsak læreren som var informanten og hovedvekten i prosjektet. Likevel spilte elevene en sentral rolle, ettersom undervisningen naturligvis innebar et samspill mellom lærer og elev. Det være seg spørsmålene læreren stilte elevene, spørsmålene elevene stilte til læreren og hvordan de svarte og kommuniserte med hverandre. Dette vurderer jeg som vesentlige observasjoner ettersom lærerpraksisen ikke gir mening alene, men må sees i en større kontekst jf. avsnitt i kapittel om hermeneutikk (Andersen, 2013, s. 41). I tillegg innebar min rolle som observatør av første orden å holde meg i bakgrunnen og nærmest være «usynlig» for å observere en så ordinær og upåvirket situasjon som mulig. Til tross for dette fremgår det av Bjørndal (2017, s. 41) at en feilkilde i slike observasjoner er at deltakerne blir påvirket av min tilstedeværelse.

En feilkilde defineres i denne sammenheng (Bjørndal, 2017, s. 41) som en «felle» med den konsekvens at vi ender opp med et mindre korrekt bilde av den virkeligheten vi observerer. At jeg var i rommet visste alle som befant seg der, noe de i mer eller mindre grad kan ha blitt

påvirket av. Informanten hadde på forhånd informert elevene om at jeg skulle komme og hva som var hensikten. I starten av observasjonene la jeg merke til noen få elever som virket nysgjerrig og påvirket av at jeg var i rommet. Bortsett fra dette virket det som at elevene nærmest glemte eller ikke tenkte på at jeg var der, ettersom jeg oppfattet lærerens interaksjon med elevene som naturlig.

Jeg holdt meg som regel bakerst i rommet og bak elevene slik at mitt og elevenes fokus var på læreren. Det hendte jeg vandret litt rundt når de jobbet i grupper og var fullt fokusert på at læreren var ved deres bord. Dette var for å høre dialogen deres tydeligere. Jeg var fortsatt utenfor deres synsfelt og fikk inntrykk av at situasjonen hadde vært den samme uavhengig om jeg var der eller ikke.

En annen mulig feilkilde i dette prosjektet er oppvurderingstendensen (Løkken & Søbstad, 2013). Det innebærer at man av en eller flere grunner overvurderer en informant eller en situasjon. Selv om jeg forsøker å observere med nøytrale briller, finnes det en sjanse for at jeg overvurderer det læreren sier og gjør sammen med elevene. Dette er fordi læreren jeg observerte ble kontaktet etter anbefaling fra en universitetslektor med god kunnskap om emnet og informanten. I tillegg hørte man fra informantens kolleger at vedkommende er dyktig til å praktisere utforskende undervisning i matematikk. Denne feilkilden var jeg bevisst på forhånd, noe som jf. Bjørndal (2017, s. 41) kan føre til at man operer som en bedre observatør, og håndterer situasjonen bedre enn hvis man ikke var klar over feilkilden.

#### **2.2.4 Semistrukturert intervju**

Etter at jeg formulerte problemstillingen og forskningsspørsmålene var det nærmest intuitivt å velge intervju som metode, fordi en del av studien var å få innsikt i informantens forståelse av et begrep. Med semistrukturert intervju som metode for innsamling av data fikk jeg muligheten til å stille spørsmål og oppfølgingsspørsmål basert på svarene jeg fikk. Det hadde vært en hindring ved å kun observere, eller ved bruk av spørreskjema istedenfor intervju (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 78).

Tidligere i oppgaven uttrykte jeg et ønske om å få kunnskap om hvordan informanten forstår begrepet utforskende undervisning, og hvordan hun praktiserer det i sine matematikktimer. For å få til dette gjennomførte jeg observasjoner i hennes matematikkundervisning, men også intervjuer alene med henne. Grunnen er som tidligere nevnt at i denne type studie gir ikke

observasjonene, intervjuene eller teorien mening alene, men i sammenheng. Jeg hadde i bakhodet at anbefalingen fra en universitetslærer var fordi informanten ansees både kompetent og engasjert i utforskende undervisning i matematikk. I tillegg ønsket jeg subjektive svar, som også kunne bli utgangspunkt for oppfølgingsspørsmål. Derfor valgte jeg å stille åpne spørsmål med utgangspunkt i noen stikkordsetninger i intervjuguiden jf. vedlegg 1 og 2. Dette er typiske trekk for intervjuformen semistrukturert intervju, som er hensiktsmessig å bruke når man ønsker å forstå hvordan en eller flere mennesker handler i en naturlig kontekst (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79-82).

I forkant av intervjuene hadde informanten og jeg ingen relasjon til hverandre. Den eneste kontakten vi hadde i forkant var når jeg henvendte meg til henne for å spørre om hun kunne stille som informant, og når vi utvekslet e-poster for å avtale tidspunkt for intervju og observasjon. Derfor var det viktig for meg å gjøre et godt inntrykk i samtalene før intervjuene startet.

I dette prosjektet har jeg gjennomført to semistrukturerte intervjuer med en og samme informant. Et hovedintervju i forkant av observasjonene og et oppklarende intervju i etterkant av observasjonene. Begge intervjuene foregikk i løpet av januar og februar 2020. Det første intervjuet hadde som formål å innsamle data om hvordan informanten forstår begrepet utforskende undervisning, samt hennes meninger om og oppfatninger av hvordan utforskende undervisning kan praktiseres i matematikk på 1.-4.trinn. I tillegg ønsket jeg svar på hvilke elementer hun vurderte som viktige, for både planlegging og gjennomføring av utforskende undervisning. Formålet med det andre intervjuet var å få klarhet i situasjoner jeg hadde observert og hennes meninger tilknyttet dette, i tillegg til eventuelle spørsmål knyttet til forrige intervju.

Jeg oppfattet det slik at hun hadde stort engasjement for utforskende undervisning. Derfor vurderte jeg det slik at tydeliggjøring av min interesse for samme tema, og at jeg tok oppgaven og henne på alvor, kunne være et godt utgangspunkt for relasjonen videre i prosjektet. Jeg er også av den oppfatning at både hun og jeg var i godt humør, og hadde en positiv og uformell tone i samtaler. Intervjuene foregikk på skolen jeg observert, til klokkeslett og i rom informanten selv valgte. Alle disse handlingene nevnt over oppfatter jeg å ha virket for sin hensikt, da mitt inntrykk av informanten under intervjuet var at hun følte

seg komfortabel og svarte utfyllende og vennlig. Hun hadde også fått tilsendt intervjuguidene på forhånd, og var klar over både guiden, prosjektets problemstilling og formål. Derfor var hun også til en viss grad forberedt på spørsmålene som kom og svarte etter min oppfatning svært utfyllende, engasjerende og presist på spørsmålene jeg stilte. Alt dette mener jeg tyder på at intervjuene bar preg av en trygg atmosfære for begge parter.

## **2.3 Analysemetode**

I min analyse av innsamlet data ønsket jeg at det skulle være en systematisk, oversiktlig, grundig og en så objektiv prosess som mulig, fordi jeg ville at både analyseprosessen og drøftingen skulle preges av teorigrunnet mer enn teorier av subjektiv forståelse. Det fremgår av Postholm (2010, s. 87) at dette er umulig, men at en induktiv metodisk tilnærming kalt grounded theory kan bidra med å øke egen bevissthet sin subjektivitet. Postholm (2010, s. 87) beskriver grounded theory som en vanlig tilnærming i casestudier, og består av kodingsfasene åpen, aksial og selektiv koding jf. Strauss & Corbin (referert i Postholm, 2010, s. 88). Disse kodingsprosessene er dynamiske og får satt navn og kategorier på datamaterialet, med sikte på å få en strukturert, oversiktlig og helhetlig forståelse av studiens fenomener og begreper (Postholm, 2010, s. 88). I denne delen av analyseprosessen hadde jeg en mellomting av en induktiv og deduktiv tilnærming til studien. Jeg gikk inn i prosjektet med en deduktiv tilnærming ved at utforskende undervisning var teorigrunnet jeg brakte med meg i datainnsamlingen. Videre førte observasjoner og intervjusvar til at jeg måtte undersøke ny teori, eller gå enda grundigere til verks i det jeg allerede hadde kunnskap om. Dermed foregikk det et samspill mellom deduksjon og induksjon (Postholm, 2010, s. 56-57).

## **2.4 Transkribering og analyseprosess**

I underkapittelet om analysemetode kom det fram at analysen foregår både under og etter datainnsamlingen. Likevel er det jf. Postholm (2010, s. 86) slik at analysen som foregår i etterkant som er mest markant. Derfor skal jeg i det videre gjøre rede for hvordan bearbeidelsen av innsamlet data foregikk, i form av transkripsjon og analyseprosess.

### **2.4.1 Transkribering**

Når jeg gjennomførte intervjuene brukte jeg lydopptaker for å i etterkant kunne skrive ned det som ble fortalt. Noe Postholm og Moen (2018, s. 63) kaller «transkripsjon», som skal bidra til at man ved koding og kategorisering oppdager et mønster eller system i datamaterialet. Det fremgår av Nilssen (2012, s. 47) at transkribering er en prosess som er tidkrevende, men samtidig en fundamental del av analyseprosessen. I løpet av transkriberingen fikk jeg flere idéer omkring kodingen av data, noe Nilssen (2012, s. 47) poengterer er vanlig i en slik prosess. Hun påpeker også at det er et kritisk moment å få gjennomført transkriberingen så fort det lar seg gjøre, av hensyn til tankene man har under og etter selve datainnsamlingen (Nilssen, 2012). Ettersom innsamling av data i hovedsak foregikk en dag om gangen var dette noe jeg anså som problemfritt, og fikk transkribert intervjuene samt skrevet utfyllende notater fra observasjoner mens det enda var friskt i minne. I tillegg var lyd kvaliteten på opptakene god i den forstand at jeg ikke hadde problemer med å høre hva som ble sagt. Dermed fikk jeg ordrett gjengitt det som ble sagt i intervjuene, noe som bidrar med å øke studiens troverdighet (Tjora, 2010, s. 173).

### **2.4.2 Analyseprosessen**

Som nevnt tidligere foretok jeg en analyseprosess med induktiv tilnærming i etterkant av datainnsamlingen, som innebærer at jeg koblet egen empiri opp mot relevant teori (Postholm, 2010, s. 56-57). For å gjøre dette besto analyseprosessen av å gjennomgå åpen, aksial og selektiv koding. I åpen koding går man grundig igjennom datamaterialet sitt for å kunne sette navn og begreper på data man har samlet inn, for å få satt ord på hva de ulike delene av datamaterialet representerer (Postholm, 2010, s. 88). Dette kan jf. Postholm (2010, s.88) føre til mange navn og begreper som gjør det hele uoversiktlig. Derfor er det hensiktsmessig å plassere det som har fellestrekk og hører sammen i egne grupper, noe Postholm (2010, s.88) betegner som «kategorisering».



I det videre ser man gjerne sammenhenger mellom kategoriene, og går dermed over til aksial koding som innebærer å lage det Postholm (2010, s.89) definerer som «subkategorier». Altså kategorier som kobler sammen det man fikk ut av den åpne kodinga, noe som skal sørge for mer nøyaktige og helhetlige forklaringer på sine funn (Postholm, 2010, s.89). Disse subkategoriene brukes videre i den selektive kodingsprosessen, der man forsøker å danne en kjernekategori som har en kobling til subkategoriene (Postholm, 2010, s.89-90). Noe som står for hovedtemaet i prosjektet. Avslutningsvis skriver man en tekst eller fortelling som får frem det helhetlige bildet av forskningen, der man forener de ulike kategoriene man har funnet (Postholm, 2010, s.89-90).

I min analyse kom jeg fram til flere kategorier i åpen og aksial koding, og én kjernekategori i den selektive kodingen. Dette illustreres i tabellen nedenfor, og skal gjenspeiles i drøftingen av funn videre i teksten.

<b>Kjernekategori</b> (Selektiv koding)	<b>Aksial koding</b>	<b>Åpen koding</b>
<b>Utforskende undervisning i matematikk</b>	Den matematiske samtalen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentasjon og begrunnelse</li> <li>• Lærerens spørsmål</li> </ul>
	Eleven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete tenkere</li> <li>• Utfoldelse</li> <li>• Oppgaveforståelse</li> </ul>
	Læreren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veileder og støtte</li> <li>• Lærerens forståelse av utforskende undervisning</li> <li>• Tilpasset opplæring</li> <li>• Vektlegger prosessen</li> </ul>
	Oppgaver	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppgavens formål</li> <li>• Oppgavens innhold</li> <li>• Problemløsning</li> <li>• Samarbeid</li> <li>• Tema i utforskende undervisning</li> <li>• Bruk av konkrete</li> </ul>

## 2.5 Forskningsetikk

I denne studien har jeg gjennomført en casestudie ved å intervju og observere en lærer. Ved intervjuene ble det brukt båndopptaker, og observasjonene ble notert skriftlig ved penn og papir. Det medfører at jeg får tilgang til personopplysninger ved innsamling av data. Derfor er det viktig å ivareta deres personvern ved å sikre at alle innsamlede personopplysninger holdes konfidensielt, samt at deltakerne ikke kan identifiseres. Samtlige informanter omtalt i denne oppgaven har derfor fiktive navn (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 42-46). Siden observasjonene foregikk i klasserommet, måtte jeg ha samtykke for å observere elevene. Ettersom de går i 3.klasse på barneskolen og derav er umyndige til å samtykke selv, måtte jeg skaffe skriftlig tillatelse fra foresatte ved å sørge for at de får levert et skriv angående dette (vedlegg 3).

Da jeg ankom skolen for å intervju og observere samme dag, ble jeg fortalt av læreren at noen foreldre ikke kom til å samtykke. Det skyldtes at klassen besto av en del elever med norsk som andrespråk, så foreldrene hadde derfor ikke forståelse for hva som stod i skrevet ettersom det var skrevet på norsk. Konsekvensen av dette var at disse elevene ikke ble med i prosjektet jf. det Christoffersen og Johannessen (2012, s. 41) skriver om «Informantens rett til selvbestemmelse og autonomi» og «Forskerens plikt til å respektere informantens privatliv» (2012, s.41). De var selvfølgelig i klasserommet som vanlig, men jeg registrerte ingenting av det de sa eller gjorde. Læreren ble også tilsendt et skriv for samtykke (vedlegg 4). Der samtykket hun til at jeg observerte henne i klasserommet, og gjennomførte intervju med lydopptaker. Alle informantene har derfor frivillig gitt samtykke til deltakelse i prosjektet. Foresatte på vegne av deres barn og læreren på vegne av seg selv. Alle involverte har dermed fått skriftlig informasjon om hva studien innebærer og hva som skjer med innsamlet data. Utover dette har jeg ingen grunn til å tro at samtykkene ikke ble gitt frivillig.

Før jeg i det hele tatt fikk disse samtykkene, ble prosjektet innmeldt og godkjent av Norsk senter for forskningsdata (vedlegg 5). Her ble det redegjort for hvordan jeg oppbevarte all data som inneholdt personopplysninger, i tillegg til hvordan lydopptak ble lagret og slettet samt vedlegg i form av prosjektbeskrivelse, intervjuguide og skrivene for samtykke. For å besvare studiens problemstilling har sensitive opplysninger vært irrelevant, og er følgelig derfor ikke med i prosjektet.

Informasjonsskrivet til foresatte inneholdt lærerens fulle navn for å vise til linken mellom deres barn og læreren. Dette er i vedlegget (vedlegg 3) erstattet med ordet «læreren».

Uten informantene, og spesielt læreren, hadde ikke dette prosjektet vært gjennomførbart. Derfor er jeg opptatt av å vise min takknemlighet for deres bidrag. Det har blitt gjort muntlig i samtaler underveis i prosjektet og skriftlig i forordene.

## **2.6 Reliabilitet og validitet**

I all forskning er det alltid vesentlig å vurdere hvor pålitelig det innsamlede datamaterialet er, noe som går under begrepet reliabilitet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 23). Studiens reliabilitet sier noe om hvor nøyaktig det innsamlede datamaterialet er, med fokus på hvordan data ble samlet inn, hvilke data man tar i bruk, samt hvordan man bruker dette. Det innebærer at det som fremstilles i denne studien medfører riktighet og fremstilles på en troverdig måte (Nilssen, 2012). Hvis jeg for eksempel kun hadde gjennomført intervju i denne studien, kunne jeg blant annet fått svar på hvordan informanten mener at hun praktiserer undervisning. Jeg ville ikke vært i stand til å observere hennes interaksjon med elevene og andre enkelthendelser et intervju ikke avdekker. Det innebærer å sette all lit til hvordan hun sier at hennes undervisningspraksis foregår, noe som gjør datainnsamlingen mindre pålitelig enn hvis jeg hadde observert hennes praksis (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 23). I tillegg fikk jeg ved bruk av observasjon sett en viss kobling til intervjuene, for eksempel at informantens forståelse av utforskende undervisning kom til syne i både observasjoner og intervjuer. Altså har jeg tatt i bruk flere metoder for datainnsamling for å belyse et fenomen, noe som er en strategi Postholm (2010, s. 132) kategoriserer som triangulering. Et av formålene med triangulering er å bidra til å sikre pålitelighet til det studien skal belyse (Postholm, 2010). I mitt tilfelle indikerte intervjuene og observasjonene i stor grad det samme hva angår informantens undervisningspraksis og forståelse av utforskende undervisning. Dermed tyder det på at trianguleringen har virket for sin hensikt, og har bidratt til å styrke studiens reliabilitet (Postholm, 2010, s. 132-133).

Postholm (2010, s. 132-133) nevner også «member checking» som en av de viktigste metodene for å sikre studiens reliabilitet, som innebærer å få informanten til å bekrefte eller avkrefte om en kjenner seg igjen i skribentens tolkninger og beskrivelser. På slutten av det siste intervjuet spurte jeg informanten om hun ville se hva jeg har transkribert, og svarte at

hun gjerne ville ha tilsendt masteroppgaven når den er ferdig. Dermed ble member checking ikke gjort i denne studien.

Validitet sier noe om hvor relevant det innsamlede datamaterialet er, i forhold til studiens forskningsspørsmål (Christoffersen & Johannessen, 2012). I kvalitativ forskning skiller man gjerne mellom ekstern og intern validitet (Merriam, 1994; Ramian, 2012). Ekstern validitet handler om hvorvidt studiens resultater kan generaliseres (Merriam, 1994). I dette prosjektet har jeg gjort en casestudie av én lærers undervisningspraksis og fått greie på hennes forståelse av utforskende undervisning. Dermed kan ikke dette representere flere lærere enn informanten som deltok i denne studien (Ramian, 2012, s. 104). Det vil si at datamaterialet jeg har koblet til teori og analysert i dette prosjektet har god forankring i akkurat dette tilfellet, men kan ikke framstå som en garanti for at det representerer flere lærere. I tillegg har forskningsdesignet en hermeneutisk tilnærming, noe som innebærer stor sannsynlighet for at funnene i denne studien hadde vært annerledes hvis en annen hadde gjennomført prosjektet (Thagaard, 2018). Dermed vurderer jeg det slik at denne studien ikke har høy ekstern validitet.

Intern validitet handler om hvorvidt datainnsamlingen har vært i forhold til hva jeg skulle finne ut, altså om jeg samlet inn data om det jeg faktisk skulle undersøke (Merriam, 1994). Forskningsspørsmålet er hvordan en lærer praktiserer utforskende undervisning, og jeg har undersøkt dette ved å observere hvordan en lærer gjør det. Mitt fokus samt notater og transkripsjon av observasjonene gav også uttrykk for at jeg undersøkte nettopp det. Forskningsspørsmålet omhandler også hvordan en lærer forstår begrepet utforskende undervisning. Dette var hovedfokuset i det første intervjuet, og informanten hadde mye å si om begrepet. Transkripsjonen av intervjuet gav sterke indikasjoner på at jeg undersøkte hvordan hun forstod utforskende undervisning, og støttes opp av analyseprosessen og drøftingen. Derfor vurderer jeg det dithen at studien preges av høy intern validitet.

### 3 Teorigrunnlag

Denne studiens forskningsspørsmål fokuserer på en undervisningspraksis, noe som gjør det naturlig å fokusere på hvordan læring foregår. Derfor skal jeg først i dette kapitlet fokusere på læringsteorier, som jf. Imsen (2010); Manger et al. (2013) kan sees på som «briller» man tar på seg for å se hvordan læring foregår. Lærers kunnskap om læringsteorier vil derfor bidra til en bevissthet om hvordan elevene lærer, noe som er viktig siden skolen er lovpålagt jf. Opplæringslova (1998) å tilpasse opplæringa for hver enkelt elev. For at dette skal være realistisk å gjennomføre er man blant annet avhengig av kunnskap om hvordan elevene tenker og hvordan de lærer (Imsen, 2010). Videre skal jeg i tråd med læringsteoriene definere begrepet utforskende undervisning. Utforskende undervisning er noe som foregår i samspill mellom lærer og elev, og kan derfor sees i lys av sosiokulturell læringsteori. Videre skal jeg redegjøre for hvilke prinsipper som Lyngsnes og Rismark (2014) mener bidrar til utforskende undervisning, og hvordan forskningsprosessen foregår inni eleven med utgangspunkt i John Deweys (1910) femstegsmodell. Noe som kan sees i lys av et konstruktivistisk perspektiv. Etersom denne studiens forskningsspørsmål har en matematikkfaglig avgrensning, skal jeg i følgende underkapitler se nærmere på hva som kjennetegner undervisning og tilpasset opplæring i matematikk. Også i denne delen vil innholdet være i tråd med redegjort læringsteori og utforskende undervisning.

#### 3.1 Konstruktivisme

Konstruktivisme kategoriseres jf. Manger et al. (2013, s. 191) som en posisjon innenfor kunnskapsteorien som flere læringsteorier tar utgangspunkt i. Konstruktivismen i et læringsteoretisk perspektiv består i teorier om kunnskap og hvordan man tilegner seg det (Imsen, 2010, s. 38). Man skiller gjerne mellom kognitiv konstruktivisme og sosial konstruktivisme (Imsen, 2010, s. 38-39). I det videre skal jeg fokusere på kognitiv konstruktivisme, på bakgrunn av hva jeg vurderer som mest relevant i henhold til oppgaven. Teorier innenfor denne retningen fokuserer på aktiviteten inne i menneskers kognitive struktur i læringsprosesser (Imsen, 2010). I kognitiv konstruktivisme er fokuset på individets samhandling med omgivelsene, og hvordan individet skaper mening i den (Imsen, 2010, s. 39). Læring sees på som konstruksjoner i hodet til individet, og er noe som foregår mellom individet og dets omgivelser, samtidig som Imsen (2010, s. 39) påpeker at et problem i den

kognitive konstruktivismen er at det ikke fokuseres i så stor grad på at læring skjer sosialt, og konstrueres i sosiale prosesser slik som det fremheves tydeligere i sosialkognitiv og sosiokulturell teori. Kognitiv konstruktivisme er dermed med på å belyse hvordan et individ forstår noe, og hvordan læring foregår mellom individet og omgivelsene. Slike perspektiver blir sentrale når jeg i drøftingen kommer innpå lærerens klasseromsdiskusjon med elevene, hvordan hun forstår begrepet utforskende undervisning, hvordan dette kan bidra med å tilpasse opplæringen, samt hennes undervisningsmetoder.

Sentralt innenfor konstruktivismen er Jean Piagets stadieteori (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985; Imsen, 2010; Manger et al., 2013). Det fremgår av Evenshaug og Hallen (2000, s. 103) at han studerte barns feilgrep for å forklare deres tankegang, og definerte fire stadier som beskriver hvordan barn tenker og resonnerer forskjellig, på bakgrunn av deres begrensninger i kognitiv utvikling. Det fremgår av Piagets teori at hvert stadium krever en adaptasjonsprosess, et dynamisk møte mellom assimilasjon og akkomodasjon (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985; Imsen, 2010; Manger et al., 2013). Assimilasjon er en kognitiv tilpasning, som foregår når man møter nye situasjoner eller ny informasjon med det man allerede vet. For eksempel at en elev kan forbinde matematikktimer med addisjon, og dermed forbereder seg til å addere når matematikktimen starter. Hvis klassen derimot skal starte å lære om subtraksjon, møter eleven en ny situasjon og informasjon uten av å vite noe om det fra før. Da vil regneoperasjonen å subtrahere bli en ny kategori i elevens kognitive skjema for matematikktimer, slik at eleven vet når en skal addere og når en skal subtrahere. Dermed har det skjedd en akkomodasjon i elevens kognitive struktur. Det vil si at eleven må akkomodere for å lære, ettersom assimilasjon ikke bidrar til ny kunnskap (Imsen, 2010, s.231-233).

Stadiene er omtrentlig aldersbestemt innenfor et aldersspenn jf. Manger et al. (2013, s. 279). Det første stadiet er imellom aldersspennet 0-2 år og heter «sensomotorisk periode», før den «preoperasjonelle perioden» i 2-7 årsalderen, og videre den «konkret-operasjonelle perioden» fra 7-11-årsalderen, før man er i det siste stadiet «den formal-operasjonelle perioden» fra 11-årsalderen og oppover (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985; Imsen, 2010; Manger et al., 2013). Med hensyn til relevans for oppgaven velger jeg å kun gå nærmere inn på den konkret-operasjonelle og den formal-operasjonelle perioden, ettersom elevgruppen studiens informant er lærer for befinner seg innenfor aldersspennet 7 til 11 år. Samtidig som disse stadiene er det som tydeligst gjenspeiles i innsamlet data. Redegjøringen av dette skal være

grunnlag for drøfting senere i oppgaven, knyttet til lærerens intervjuer og undervisning i forhold til elevenes tankeprosess som kan sees i lys av stadieteorien.

Det konkret-operasjonelle stadiet i teorien til Piaget er jf. Evenshaug og Hallen (2000, s. 113) et stadium elevene befinner seg på omtrentlig i 7-11-årsalderen, som er inngangen til å kunne tenke på en logisk resonnerende måte. Ifølge Hundeide (1985, s. 64-65) kan elever på det konkret-operasjonelle stadiet til en viss grad tenke abstrakt, men at de er avhengige av konkrete eller illustrasjoner. I tillegg fremgår det av Evenshaug og Hallen (2000, s. 113) at det eleven gjør eller tenker er koblet til den aktuelle og konkrete situasjonen, og at eleven vil kunne foreta et logisk resonnement så lenge de nødvendige konkrete eller illustrasjoner er tilstede. For eksempel vil en elev være avhengig av konkrete eller illustrasjoner for å gi et logisk resonnement for hvorfor  $1/2$  og  $2/4$  er likeverdige brøker. En ren tekstoppgave med spørsmål og svar vil dermed være for vanskelig. Dette er sentrale aspekter ved hvordan læreren utformer oppgaver for elever som kan befinne seg på dette stadiet, noe jeg kommer inn på i drøftingen senere, med fokus på lærerens bruk av oppgaver og interaksjon med elevene.

Dette vil derimot være mulig for elever som er på det formal-operasjonelle stadiet. Fordi det nye på dette stadiet er å være uavhengig av en konkret situasjon, og heller foreta et logisk resonnement på et abstrakt nivå (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985). Det innebærer blant annet å kunne formulere hypoteser, som ikke trenger å være i tråd med virkeligheten (Evenshaug & Hallen, 2000; Imsen, 2010; Manger et al., 2013). Dermed kan man forestille seg situasjoner og konsekvenser som ikke er virkelighetsnære, for eksempel hva som kunne skjedd hvis Hulken eller Supermann fantes på ekte. Det fremgår også av Evenshaug og Hallen (2000) at det er på dette stadiet elevene begynner å vurdere informasjon og tenke kritisk.

En annen sentral person innenfor konstruktivismen var John Dewey, som mente at eleven skal stå i sentrum og være en aktiv deltaker i sin læringsprosess (Manger et al., 2013, s. 199). Han poengterte også at aktiviteten i seg selv ikke utgjør noen læring, men at aktivitetene må være tuftet på et innhold som elevene skal og kan lære (Manger et al., 2013, s. 199). I tillegg forutsettes det en refleksjon rundt ens handlinger og aktivitet, i form av å rekonstruere sine tidligere erfaringer og kunnskap man besitter fra før koblet til det nye man lærer. Dewey mente at det først har skjedd læring når man har sett sammenhengen mellom ens handling og



følgende utfall (Imsen, 2010, s. 38). Derav er det åpenbart at Deweys teorier tuftes på at eleven lærer ved å være aktiv i egen læring, og ikke ved å ha en passiv rolle som mottaker av informasjon fra omgivelsene (Boisvert, 1998, s. 102).

### 3.2 Sosiokulturell læringsteori

Sosiokulturell læringsteori hevder at læring skjer i en sosial prosess hvor individet, sosial aktivitet og kultur henger sammen (Imsen, 2010, s. 251; Manger et al., 2013, s. 178). Skolen i dag skal i stor grad preges av sosiokulturell læringsteori ettersom det jf. St. Meld. 31 (2007-2008, s.74) *Kvalitet i skolen* fremheves hvor viktig det er at elevene lærer i fellesskap med hverandre. I tillegg heter det i Opplæringslova §1-1 Formålet med opplæringa (1998) at:

*«Elevane og lærlingane skal utvikle kunnskap, dugleik og holdningar for å kunne mestre liv sine og for å kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet. Dei skal få utfalde skaparglede, engasjement og utforskartrøng»*

Og i overordna del av læreplan (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 9) at «faglig læring kan ikke isoleres fra sosial læring» og «Dialog står sentralt i sosial læring» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 9). Dermed er skolen pålagt fra lover og andre styringsdokumenter å jobbe med utgangspunkt i sosiokulturelle perspektiver.

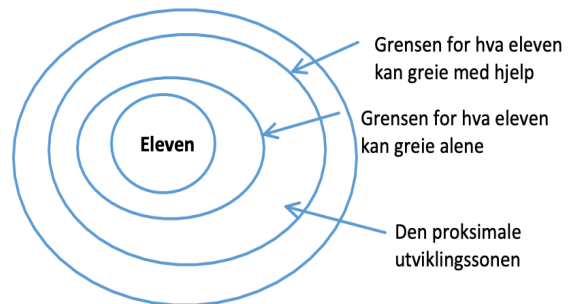
I sosiokulturelle læringsteorier tar man utgangspunkt i at læring skjer i et sosialt fellesskap, hvor elevene aktivt deltar i det som skal læres (Imsen, 2010, s. 251). Sosiokulturelle læringsteorier fokuserer derfor på hvordan individet lærer i samarbeid med dets omgivelser. for eksempel å inkludere elevene i klasseromsdiskusjoner vil jf. Manger et al. (2013, s. 178) være en hensiktsmessig måte for å aktivisere elevene i fellesskapet. Likevel understrekes det at aktiviseringen isolert sett ikke er nok. Undervisningen må først og fremst inneholde noe elevene kan lære, og at noen gir dem tilstrekkelig med veiledning i læringsprosessen (Manger et al., 2013, s. 178). Noe som kan sees i lys av den proksimale utviklingssonen jf. Lev Vygotskij (1986), som jeg kommer inn på senere i dette kapitlet. Lev Vygotskij er jf. Imsen (2010, s. 251) og Manger et al. (2013, s. 193-194) en sentral teoretiker innenfor sosiokulturell læringsteori. Han studere hvordan barn lærer og var overbevist om at barns psykologiske utvikling foregår sosialt (Manger et al., 2013, s. 194). Vygotskijs teorier baseres på at språk er fundamentalt for læring og utvikling (Imsen, 2010; Vygotskij, 1986). Noe Alrø og Johnsen-

Høines (2013, s. 193) støtter seg til og mener at elevenes læring påvirkes av i hvilken grad de kan sette språk på sin kunnskap.

For å se nærmere på dette observerte

Vygotskij elever arbeide med oppgaver de ikke hadde forutsetninger for å klare, i samarbeid med en som hadde mer kunnskap tilknyttet oppgaven (Vygotskij, 1986). Ut ifra dette fant han ut jf. Imsen (2010, s. 195) at det å tenke og arbeid med problemløsning har sterk tilknytning til samarbeid, og at læringen

foregår hurtigere når man samarbeider. Ifølge Bråten (1998, s. 32) vurderte han samarbeidet mellom eleven og en mer kompetent som selve kjernen i undervisningsforløpet. Det fremgår av Vygotskij (1986) at det finnes noe elever mestrer alene og noe en mestrer med støtte fra en som har mer kunnskap i henhold til oppgaven. Imellom disse to områdene finner man det Vygotskij (1986) kalte «Den proksimale utviklingssonen», også kjent som «den nærmeste utviklingssonen» (Bråten & Thurmann-Moe, 1998; Imsen, 2010; Manger et al., 2013). Et sentralt poeng ved dette begrepet er at det pedagogiske arbeidet, handler om å operere innenfor den proksimale utviklingssonen ved å få barnet til å aktivt være i samarbeid med andre. Samtidig som en mer kompetent støtter eleven mot å mestre oppgaven selvstendig (Vygotskij, 1986). Dette kan sees i sammenheng med hvordan utforskende undervisning foregår og hvordan læreren ordlegger seg i en matematisk samtale, noe jeg kommer nærmere innpå senere i redegjøringen.



Figur 3. Egen modell for illustrasjon av den proksimale utviklingssonen jf. Imsen (2010, s. 259)

### 3.3 Utforskende undervisning

Utforskende undervisning som begrep tolkes på ulike måter (Andersen, Fiskum & Rosenlund, 2018, s. 20). I denne oppgaven tar jeg utgangspunkt i hvordan Andersen et al. (2018, s. 20) definerer det. Først og fremst er utforskende undervisning en undervisningsmetode som er undersøkende, hvor man sammen søker å finne svar og er i stor grad preget av elevaktivitet. Det være seg mentalt, fysisk eller disse kombinert. Når man jobber utforskende skjer det gjerne i fellesskap innenfor visse rammer for den utforskende prosessen som skal gjøres, for eksempel kan oppgaven være å lage en standardisert måleenhet. Det som gjør oppgaven utforskende, er at elevene selv må finne ut hvordan de skal lage den. Som det fremgår av

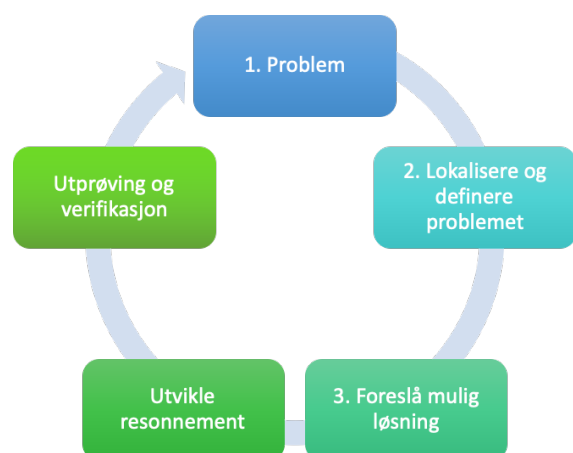
Andersen et al. (2018, s.21) handler det om at læreren setter mål og rammer for problemstillingen, mens elevene velger hvilken strategi de vil bruke for å undersøke den.

Undrende undervisning er også nært beslektet med utforskende undervisning (Andersen et al., 2018, s. 20-21). Forskjellen er at i en undrende undervisning er tilnærmingen mer filosofisk og rettet mot å skape spørsmål, mens utforskende undervisning i større grad vektlegger å undersøke og finne svaret på noe. I tillegg kan man betegne de undrende prosessene som aktiviteter i hver enkelt elev, mens utforskende prosesser styres av rammene læreren setter for oppgaven. For å kunne undersøke og svare på noe må det også tilhøre et spørsmål i en eller annen form. Derfor foregår det ofte glidende overganger mellom når man undrer og utforsker (Andersen et al., 2018, s. 20).

### 3.3.1 Det hypotetisk-deduktive prinsippet

Lyngsnes og Rismark (2014) beskriver et prinsipp for undervisning som omhandler at læreren har en hypotetisk-deduktiv tilnærming til undervisning. Det er en balansegang mellom ren induktivt og deduktiv tilnærming. Deduktiv undervisning preges av at undervisningen er lærerstyrt og at læreren forklarer noe til elevene, som de noterer ned for så å besvare en oppgave basert på det de har gjennomgått (Lyngsnes & Rismark, 2014). I undervisning preget av en induktiv tilnærming prinsippet ligger tanken om at eleven selv konstruerer sin kunnskap. Ofte gjennom problemløsning ved at eleven møter et problem og forsøker å løse dette. Løsningene kan komme av antakelser, hypoteser, løsningsforslag eller forklaringer, før eleven tester ut sin hypotese og om mulig konkludere med noe (Lyngsnes & Rismark, 2014).

Hypotetisk-deduktiv tilnærming er imellom disse prinsippene. Med utgangspunkt i elevenes forkunnskaper eller påstander fra læreren, forsker elevene på en deduktiv måte. Det foregår jf. Lyngsnes og Rismark (2014) gjerne ved at læreren innleder oppgaven, ved å sette den i kontekst og forklare rammene og innholdet i oppgaven. Noe som sørger for en deduktiv tilnærming til oppgaven. Derneft går undervisningen over til at elevene jobber med



Figur 1. Egen illustrasjon med utgangspunkt i John Deweys femstegsmodell (Dewey, 1910)

utgangspunkt i det læreren forklarte innledningsvis, og munner derav ut i en induktiv tilnærming hvor elevene utforsker en eller flere løsninger på oppgaven (Lyngsnes & Rismark, 2014). Forskningsprosessen til eleven kan illustreres ved en femstegsmodell av John Dewey (1910, s. 72-78).

Første og andre steg som jf. (Dewey, 1910) henger tett sammen, innebærer at (1) eleven merker en ubalanse eller oppdager at det er et problem, for så å (2) lokalisere og definere problemet. Videre (3) foreslår eleven en mulig løsning og (4) utvikler et resonnement for dette. Til slutt tester eleven ut resonnementet og sjekker om det med utgangspunkt i løsningen medfører gyldighet. Dette gjøres gjerne i lignende situasjoner, for eksempel kan eleven teste ut om metoden også fungerer hvis oppgaven var å finne ut hvor mange esker man trenger for å fordele førtitre sjokoladebiter, hvis det var plass til maks seks i hver. Følger eleven sin metode og sitt resonnement i dette eksempelet vil en komme fram til riktig svar, dermed vil også sjansen øke for at eleven anser sitt resonnement og sitt løsningsforslag som gyldig (Dewey, 1910). Jeg kommer nærmere inn på dette i kapittel 5 hvor jeg bruker denne modellen for å belyse observasjoner tilknyttet elevenes arbeid med oppgaver.

### **3.4 Matematikkundervisning**

Hittil i kapittel 3 har jeg fokusert på teorier og prinsipper om hvordan elevene lærer uavhengig av fag. Med hensyn til studiens avgrensning vil jeg derfor redegjøre for matematikdidaktisk teori som kan sees i lys av redegjort læringsteori og utforskende undervisning.

#### **3.4.1 Matematikkundervisningens idealtilstander**

I media skapes skjønnhetsidealer som standardiserer hvordan man skal se ut. På samme måte finnes det idealtilstander innenfor matematikkundervisning, som sier noe om hvordan undervisningen foregår. Askew (2010, s. 41) definerer tre idealer: overføringsorientering, oppdagelsesorientering og konneksjonistisk orientering. Askew (2010, s.42) understreker at det ikke er noen lærere som er hundre prosent innenfor noen av disse idealene, men har sterkere tilknytning til en av disse sammenlignet med de andre. I henhold til oppgavens relevans vektlegger jeg i hovedsak oppdagelsesorientering og konneksjonistisk orientering videre i teksten.

Oppdagelsesorientering innebærer å fokusere på hvordan læringen skal foregå, istedenfor å ilegge undervisningen i seg selv stor vekt (Askew, 2010, s. 41-42). Elevene ansees som hovedressursen og læreren legger opp til undervisning hvor elevene skal oppdage og danne sin egen matematiske forståelse, for eksempel ved å jobbe med praktiske problemløsningsoppgaver. En lærer innenfor denne orienteringen legger ikke bestemte føringer for hvordan noe skal læres, og lar elevene arbeide i eget tempo (Askew, 2010, s. 42). Undervisningsøkten kan vare i førtifem minutter, men eleven velger selv hvordan en disponerer tiden. Det fremgår av Askew (2010, s. 41-42) at en lærer innenfor det oppdagelsesorienterte idealet fokuserer på hvordan elevene løser oppgavene. Ikke i den forstand at læreren kontrollerer om elevene bruker en forklart metode i starten av timen, men ønsker å forstå hvordan de har tenkt. Et mål er å få delt og diskutert metodene i etterkant, slik at elevene kan oppdage hva som er mest effektivt og best for en selv. Slik undervisning fokuserer på at elevene skal få en konseptuell forståelse<sup>1</sup> kontra å drille regler og prosedyrer (Askew, 2010, s. 42-43).

Konneksjonistisk orientering inneholder elementer fra de to andre orienteringene, noe Askew (2010, s.42) betegner som det beste fra to verdener. En lærer som etterstreber dette idealet legger vekt på at eleven skal forstå sammenhenger i matematikken, for eksempel hvordan divisjon, brøk og prosentregning henger sammen. Læreren legger opp til undervisning hvor elevene skal resonnerer seg fram til og begrunne sine svar, i tro om at kunnskapen har god og nyttig overføringsverdi i overgang til andre virkelighetsnære oppgaver (Askew, 2010, s. 42). For eksempel at eleven kan begrunne hvorfor det er mer hensiktsmessig å måle lengden på et gulv med målebånd kontra et viskelær. I den konneksjonistiske orienteringen hevder man at alle elever har forutsetning for å lære matematikk, så lenge de får nødvendig veiledning og hjelp til å forstå sammenhengene i matematikken (Askew, 2010, s. 42-43). I den forbindelse anser man elevenes misforståelser eller misoppfatninger som gode utgangspunkt for å lære, enn å kategorisere det som negativt eller en hindring. Samtalene er derfor preget av at læreren forsøker å forstå hvordan elevene har tenkt og vis a versa. Noe som kan sees i lys av å operere

---

<sup>1</sup> Konseptuell forståelse forstås som å kunne se sammenhengen mellom ulike matematiske elementer, for eksempel sammenhengen mellom brøk, desimaltall og prosent (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001).

innenfor den proksimale utviklingssonen (Vygotskij, 1986). Askew (2010) poengterer også at samtlige av orienteringene ikke avhenger av undervisningsmetodene læreren bruker, for eksempel kan læreren undervise fra krittavlen i en «typisk» klasseromsituasjon og fortsatt være oppdagelsesorientert. Orienteringen har derimot forankring i hvordan læreren ser på læring og undervisning (Askew, 2010, s.43).

### **3.4.2 Den matematiske klassen**

Det fremgår av Van de Walle et al. (2014, s. 14) at elever tør å prøve, dele og begrunne sine ideer er noe som følger av at læreren skaper et godt læringsmiljø for undervisning. At elevene er aktive i å løse problemer ved at læreren får de til å se sammenhenger og utvikle en bedre forståelse av matematikken elevene utforsker. Van de Walle et al. (2014) understreker at et slikt miljø ikke skapes tilfeldig, men ved at læreren etablerer en praksis og en forventning om at elevene blant annet skal tørre å svare feil, resonnere og dele. Læreren bør gi elever muligheter til å skape en sammenheng mellom det de allerede vet og hva de lærer (Van de Walle et al., 2014, s. 22). Noe som jf. John Deweys teori er essensielt i elevenes læringsprosess (Boisvert, 1998; Imsen, 2010; Manger et al., 2013).

Leahy, Lyon, Thompson og William (2005, s. 20) har formulert fem nøkkelstrategier for å skape et godt læringsmiljø. Det ene er å tilrettelegge for at klassen diskuterer, arbeider med spørsmål, gjør ulike aktiviteter og løser oppgaver som bygger på elevenes læring. Det andre er å gi tilbakemeldinger elevene finner støttende og baner vei for å lære videre. Den tredje strategien innebærer å være tydelig på hva som er målet for timen og det de skal lære, og at elevene forstår kriteriene for måloppnåelse. De to resterende strategiene handler om elevaktivisering med vekt på at de får et eierskap til egen læringsprosess, og bidrar som en ressurs i resten av klassen sin læring.

### **3.4.3 Den matematiske samtalen**

For at elever skal kunne lære og få en dyp forståelse for matematikk er det avgjørende at matematikkundervisningen preges av god kommunikasjon og faglige diskusjoner (Wæge, 2015, s. 22). I tillegg til at samtalen skal få fram hva elevene har tenkt, er formålet også å oppdage sammenhenger mellom deres ulike måter å løse oppgaver på (Wæge, 2015, s. 22). For eksempel at en elev som regner ut omkretsen til et kvadrat ved å måle og addere side etter side, kan oppdage hvorfor en annen fant omkretsen ved å multiplisere en av sidene med fire.

Chapin, O'Connor og Anderson (2009) skriver om noen trekk som kan hjelpe til med å holde en matematisk samtale gående. Et trekk er å spørre elevene om de er enige eller uenig og eventuelt finne ut av hvorfor. Her er poenget at elevene selv skal resonnerer og bruke andres resonnerement som utgangspunkt. Et annet trekk innebærer at læreren gjentar det som ble sagt, for så å be klassen tilføye noe, for eksempel ved at læreren oppsummerer: «Han gjorde det på denne måten, mens hun på den måten, er det noen som har noen andre måter å gjøre det på?». Dette er et samtaletrekk Chapin et al. (2009) hevder er et bidrag til å gjøre klassen mer vant til å dele egne tanker i matematiske samtaler. I tillegg beskriver Kazemi og Hintz (2019, s. 33) et trekk som innebærer å gi elevene lov til å endre på det de har svart. Gitt at læreren har spurt «Hvor mange ganger går fire opp i tjue?», så svarer de fleste fem, og de færreste svarer seks. Så tester læreren svarene på tavla, og når læreren har kommet til fire ganger får klassen spørsmål om noen har lyst å endre svaret. Dette kan det hende at noen har lyst til siden de i prosessen innser at svaret er feil. Noe som gjør at læreren fremhever at det er veien fram til svaret som er hovedfokuset, og ikke svaret isolert sett (Kazemi & Hintz, 2019). Alle disse trekkene hevder Wæge (2015) med utgangspunkt i egen forskning er velfungerende verktøy for lærere, til å lede matematiske samtaler som engasjerer elevene og som fordrer elevene til å begrunne svar og se sammenhenger mellom det de gjør.

#### **3.4.4 Samtalemønster**

Ifølge Cazden (2001, s. 30) er det svært vanlig at samtaler i klasserommet preges av et IRE-mønster. IRE står for initiativ, respons og evaluering og er mønsterets kutyme. Samtalen starter derfor med (I) et initiativ fra læreren som for eksempel stiller et spørsmål. Det være seg: «Hva er to pluss to?». Deretter (R) svarer eksempelvis en elev: «Svaret er fire», som får en (E) evaluering fra læreren: «Ja, det er riktig». Slike samtaler er gjerne dominert av læreren, noe som innebærer at eleven ikke blir utfordret på å selv ta initiativ til å stille spørsmål eller svare for seg. Ifølge Drageset (2016, s. 170) er dette noe som har satt IRE-mønsteret i et dårlig lys og tidvis uønsket i skolen. Likevel er ikke dette mønsteret bare ensrettet. Brendefur og Frykholm (2000, s. 126-128) beskriver at IRE-mønsteret har to kategorier, ensidig og medvirkende kommunikasjon.

Ensidig kommunikasjon kjennetegnes av strukturen nevnt ovenfor, mens medvirkende kommunikasjon kjennetegnes ved at elevene i større grad bidrar i kommunikasjonen. De får større rom til å dele sine tanker, mens læreren fortsatt er klasserommets autoritet og gir sin

vurdering av innspill fra elevene (Drageset, 2016, s. 170-171). Forskjellen mellom disse kategoriene er dermed stor, siden det er så stor forskjell på involvering av eleven til tross for at begge kategoriene er av IRE-mønsteret (Drageset, 2016, s. 170).

Det nest høyeste nivået for kommunikasjon Brendefur og Frykholm (2000) tar opp kalles refleksiv kommunikasjon, som er et steg opp fra medvirkende kommunikasjon og skiller seg fra IRE-mønsteret. Det er fordi refleksiv kommunikasjon gjerne foregår ved at elevene reflekterer og diskuterer sammen uten at læreren kontinuerlig uttrykker om eleven svarer riktig eller galt (Drageset, 2016, s. 171).

Det høyeste nivået Brendefur og Frykholm (2000) beskriver kalles rik kommunikasjon. I et slikt kommunikasjonsmønster samarbeider læreren sammen med elevene, for å utvikle elevenes forståelse av matematikken de jobber med. En forutsetning for at en slik kommunikasjon skal kunne foregå er at elevene er aktive og utforskende, og har en lærer som heller utfordrer og spør elevene enn å selv forklare (Drageset, 2016). Som det fremgår av Sten, Engle, Smith og Hughes (2008, referert i Drageset, 2016, s. 172) er en fare i slike situasjoner at læreren blir i overkant passiv i forsøk på å aktivisere elevene. Noe som gjerne preges av undervisning og samtaler med lite matematisk innhold og læring. Det vil si at elevaktivisering i seg selv ikke er et kvalitetsstempel, men hvordan læreren og elevene kommuniserer med hverandre (Drageset, 2016, s. 172).

Det fremgår av Alrø og Johnsen-Høines (2013, s. 193) at måten elevene kommuniserer sin kunnskap påvirker hvordan de lærer. Ønsker læreren at elevene skal delta i en utforskende læreprosess er samtaleformen sannsynligvis mer elevaktiviserende enn motsatt, fordi det jf. Drageset (2016) anbefales å bevege seg utenfor IRE-mønsteret og lede utforskende matematikksamtaler hvor læreren ikke fremstår som en dømmende autoritet.

### **3.4.5 Åpen strategideling**

I starten av en matematisk samtale kan man spørre klassen om å forklare hva de har tenkt, noe Kazemi og Hintz (2019, s. 30) kategoriserer som en strategidelingssamtale. Samtalen preges gjerne av at læreren stiller spørsmål som starter med hvorfor eller hvordan, for eksempel «Hvorfor løste du det akkurat sånn?» eller «Hvordan tenkte du når du løste denne oppgaven?». Hensikten med slike samtaler er å få elevene til å se at en oppgave kan løses på ulike måter, samtidig som elevene får tilegnet seg flere strategier. Derfor er det sentralt at man



velger oppgaver som har flere løsninger, slik at det legges til rette for å løse oppgaven på ulikt vis i tillegg til at det danner et godt utgangspunkt for å dele løsningene i etterkant (Kazemi & Hintz, 2019). Når elevene deler strategier på denne måten får man ofte gode matematiske samtaler (Kazemi & Hintz, 2019). Delingen kjennetegnes ved at elevene i forkant løser oppgaver ulikt, og at elevene er hovedaktørene jf. det Lyngsnes og Rismark (2014) betegner som deduktive forskere. Derfor kategoriserer jeg åpen strategideling som en undervisningsmetode hvor utforskende undervisning er sentralt.

### 3.4.6 Problemløsning

Et problem defineres av Van de Walle et al. (2014, s. 56) ved at eleven ikke har memorert en fremgangsmåte eller at en på forhånd vet hvordan man løser oppgaven. I tillegg skal ikke oppgaven inneholde en spesifikk løsningsmetode. Likevel kan det kategoriseres som en problemløsningsoppgave om elevene med en gang ser eller vet at oppgaven innebærer bestemte regningsarter jf. Van de Walle et al. (2014, s. 56-57). Det er hvordan man løser oppgaven som skal være utfordrende for eleven, uavhengig om en vet hvilken regneart som skal eller bør brukes. Oppgaven må også legge opp til at eleven skal begrunne og forklare sitt svar eller sin fremgangsmåte (Van de Walle et al., 2014, s. 56-57). Problemløsningsoppgaver kan innebære å addere seksten med tjuefem, og forklare hvordan man løste oppgaven (Van de Walle et al., 2014). Eller at elevene skal ta utgangspunkt i en tallinje med et kontinuum fra null til to og sette et kryss sånn cirka hvor brøken  $7/12$  skal plasseres, for å videre forklare hvorfor man satt krysset der man gjorde (Van de Walle et al., 2014, s. 56-57).

Van de Walle et al. (2014, s. 71) har en trefasemodell for hvordan man gjennomfører undervisning med problemløsning. Modellens tre faser består av før, under og etter aktiviteten. I før fasen handler det først og fremst om å bli klar til aktiviteten. Derfor mener Van de Walle et al. (2014, s. 71) at det vil være naturlig å starte med å aktivere elevenes forkunnskaper, som forberedelse til hovedaktiviteten. Videre bør læreren forsikre seg om at klassen er innforstått med hva som skal løses. I tillegg er det viktig å tydeliggjøre sine forventninger til elevene, det være seg om de skal jobbe individuelt, i grupper eller begge deler, og at klassen forstår hva læreren forventer at de skal gjøre når de jobber. I underfasen er fokuset elevenes arbeid. Etter de har startet med oppgaven, er det viktig at læreren observerer hvordan elevene tenker, for eksempel vil det være naturlig å spørre om å få høre hva eleven har gjort, be om forklaringer eller å be eleven beskrive hvordan den løste oppgaven. Dette er viktig for at læreren skal kunne være en god støtte underveis i oppgaven. Lærers jobb blir i slike tilfeller å være støtte i den grad at eleven fortsatt tenker selv og ikke forstyrrer eleven. For eksempel hevder Van de Walle et al. (2014) at det vil være uheldig om læreren får det til å virke som at man er



Figur 2 modell jf. før, under- og etter-fasen i problemløsningsoppgaver (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2014, s. 71)

ute etter en korrekt måte å løse oppgaven på. I arbeid med problemløsning er det viktig at dette er noe eleven finner ut av selv (Van de Walle et al., 2014). Læreren skal også ta høyde for at noen elever blir ferdige med oppgaven tidligere enn resten. Derfor er det hensiktsmessig å ha forberedt noe som utvider oppgaven, som skal være til mer læring for eleven (Van de Walle et al., 2014). For eksempel hvis en elev har løst oppgaven, kan man utfordre eleven på å reflektere rundt hvilke andre måter man kan løse oppgaven på. Generelt er fraser som «Hva hvis ...?» eller «Ville dette også fungert hvis ...?» gode måter å utvide en oppgave på.

Etter-fasen handler om klasseromsdiskusjonen i etterkant av oppgaven. Der gjelder det i første rekke å oppmuntre elevene til å delta i en produktiv diskusjon, hvor de sammen skaper læring (Van de Walle et al., 2014). Under diskusjonen er det viktig at læreren operer som en aktiv lytter uten å presisere om elevene har riktig eller galt. Hovedfokuset er prosessen fram til svaret og ikke svaret i seg selv. Avslutningsvis oppsummerer man de viktigste elementene i oppgaven, og finner ut hva man må jobbe med videre.

### **3.4.7 Tilpasset opplæring i matematikk**

Elevenes kunnskap og kompetanse i matematikk betegnes jf. Botten (2016, s. 191) som svært varierende i de ulike klassetrinnene i norsk skole. To elever i samme klasse kan ha to markant forskjellige behov i tilpasning av matematikkopplæringen. Det kan hende at en elev synes avrunding er enkelt og nærmest intuitivt, mens klassekameraten strever med dette. Blant annet derfor hevder Botten (2016, s. 191) at det er nødvendig å tilpasse sin undervisning slik at samtlige i klassen får et så godt læringsutbytte som mulig. Det fremgår av Botten (2016, s. 192) at utfordringen ikke kun ligger i å tilpasse opplæringen hver enkelt, men også å gjøre det på en måte som fungerer i fellesskapet. Å få til dette på en sunn og balansert måte er jf. Botten (2016, s. 192) noe av det vanskeligste en står ovenfor i jobben som lærer.

Botten (2016) trekker frem tre måter som lærere i Norge bruker for å tilpasse opplæringen i matematikk. Det ene kaller han «individsentring og individualisering» som foregår ved at lærer praktiserer undervisning hvor elevene jobber individuelt i boka. noe Botten (2016, s. 194) hevder bidrar til et mer individuelt og mindre fellesskaplig læringsmiljø og poengterer at det er et steg i feil retning. Tanken er å sørge for at elevene lærer i et tempo de behersker. Den andre metoden er «nivågruppering» som innebærer at man basert på kartlegging av hver elev danner grupper av klassens nivå. Eksempelvis at de som ansees som faglig svakest havner i en

gruppe, de midt på treet i en annen og de som er sterkest faglig i en tredje gruppe. Den tredje måten er at læreren legger vekt på fellesskapet og at elevene samarbeider. Altså arbeid uten individfokus og nivågrupperinger.



## 4 Redegjøring og drøfting av funn

I dette kapittelet skal jeg gjøre rede for og drøfte mine funn i denne studien, i lys av teori som er redegjort for i kapittel 3. Underkapitlene har fått navn basert på både kategorier fra analyseprosessen og fraser som jeg mener kort gir presise beskrivelser av funnene. Læreren har fått det fiktive navnet «Kari», mens «Are», «Frank» og «Lisa» er fiktive navn på enkeltelever som omtales i deler av teksten. I hvert underkapittel starter jeg med å redegjøre for et funn, for å så drøfte dette i lys av redegjort teori.

### 4.1 Funn 1: Karis forståelse av utforskende undervisning

I det første intervjuet med Kari ønsket jeg i forkant av observasjonene å få kunnskap om hvordan hun definerer og forstår begrepet utforskende undervisning, i tillegg til hvordan hun mener å praktisere det i sin matematikkundervisning. Når jeg spør om hvordan hun forstår utforskende undervisning svarer hun blant annet:

«Altså i motsetning til hva man kan kalle tradisjonell undervisning, der lærer står og forklarer fremgangsmåter og oppsett og elevene følger nesten en fast oppskrift for å løse ulike oppgaver, så er utforskende undervisning mer at elevene skal få lov til å forske og skal få lov til å undersøke og finne ut av ting selv ... og ikke minst at elever skal dele med hverandre. At det ikke er læreren som skal stå der å ha liksom en sånn den ene fasiten med hvordan ting skal gjøres. Men det kan det hende at både en og to og ti elever som sitter med kjempegode fasiter og mulige løsningsmetoder som dem kan dele med hverandre.»

Slik jeg forstår Karis svar oppfatter hun at utforskende undervisning innebærer at elevene skal finne ut av noe, uten at hun som lærer gir dem en bestemt fremgangsmåte de skal følge. Det tolker jeg som at hennes forståelse er i tråd med det Andersen et al. (2018) definerer som utforskende undervisning. Både de og Kari legger vekt på at elevene skal finne egne strategier og løsninger. Videre sier Kari at:

«Og der også har hvert fall jeg en tanke om at barn klarer å forklare ting til andre barn som på en måte voksne ikke klarer, med ord som de andre barna forstår. Kanskje mye lettere enn når en voksen skulle stått der og forklart. Og da tenker jeg at i en

utforskende undervisning så skal en voksen være en veileder og en støtte. Og gjerne bygge opp under liksom det elevene sier og forklare det. Eller "er det det her du mener?", "Hører dere andre at det er det her han mener?". Altså for å bygge opp under eller for å klargjøre, gjøre til litt klare for de andre.»

Dette tolker jeg slik at hun mener elevene skal lære av hverandre, noe som innebærer et sosialt fellesskap og indikerer at Kari's undervisning bærer preg av sosiokulturell læringsteori (Imsen, 2010; Manger et al., 2013). Kari uttrykker i begge sitatene at lærerens rolle i utforskende undervisning handler om å veilede og støtte elevene i læringsprosessen, i tillegg til at læringsprosessen foregår i et samspill mellom elevene og læreren. Det tolker jeg som at Kari vektlegger å være en lærer som operer innenfor den proksimale utviklingssonen jf. Vygotskij (1986). Hun uttrykker også at en del av det å være veileder og støtte handler om å få eleven til å større grad kunne sette språk på kunnskapen sin, noe som jf. Alrø og Johnsen-Høines (2013) påvirker elevenes læringsutbytte.

Oppsummert tyder svarene fra Kari på at hennes forståelse av utforskende undervisning er i tråd med definisjonen til Andersen et al. (2018). Noe som indikerer at hun ikke misoppfatter begrepet slik den defineres og fremstilles i teorien.

## **4.2 Funn 2: Oppgavene**

Jeg observerte i alt fire enkelttimer av Kari's matematikkundervisning. Disse skal jeg drøfte en etter en og koble til redegjort teori. Hensikten er å finne ut hva som kjennetegner oppgavene Kari bruker, hvordan de anvendes og hva som gjør de utforskende.

### **4.2.1 Oppgavenes fellestrekk**

En ting som var felles for alle oppgavene Kari brukte, var at det virket ut ifra mine observasjoner som at elevene ikke umiddelbart visste hvordan de kom fram til svaret, samt at det ikke fremgikk av oppgaven. I tillegg oppfattet jeg det slik at elevene fant oppgavene som utfordrende, og at de fant ulike men samtidig riktige løsninger og svar. Oppgavene la også opp til at elevene skulle begrunne og forklare hvordan de hadde løst en oppgave, eller hvorfor de har svart det de har svart. Alt dette er kjennetegn som jf. Van de Walle et al. (2014, s.56-57) definerer hva en problemløsningsoppgave er og inneholder.

Noe annet som var felles for samtlige oppgaver Kari brukte var en tredelt struktur. Først innledet hun oppgavene med å aktivere elevenes forkunnskaper, sette oppgaven i en kontekst og tydeliggjøre hva oppgaven bestod i samt hennes forventninger til elevenes arbeid. Noe som er i tråd med nøkkelstrategiene til Leahy et al. (2005, s. 20) for å skape et godt læringsmiljø. I tillegg kan en slik innledning sees i lys av før-fasen til arbeid med problemløsningsoppgaver jf. Van de Walle et al. (2014), noe som indikerer at oppgavene innebærer problemløsning. Indikasjonen blir imidlertid sterkere når man ser på under-fasen, ettersom fokuset var på elevenes arbeid og at Kari fremsto som en veileder og støtte for elevene. Hun spurte ofte om hvordan elevene hadde tenkt og hvorfor et svar var riktig, noe Van de Walle et al. (2014) påpeker at en problemløsningsoppgave skal legge opptil. Slik jeg tolker det innebærer Karis holdning at man ikke får eleven til å tro at læreren er ute etter en bestemt måte på løse oppgaven på, men at man heller vektlegger å la eleven tenke selv. Dersom elevene ble ferdig med sine oppgaver hadde hun også utvidelser av oppgaven, som utfordret eleven ytterligere. For eksempel ble en elev bedt om å få illustrert sin strategi i boka, slik at det kunne vises i plenum senere. Alle disse elementene er sterkt i tråd med det Van de Walle et al. (2014) beskriver som under-fasen i problemløsningsoppgaver. I tillegg tolker jeg mine observasjoner dithen at undervisningen gikk fra å ha en deduktiv tilnærming, til å ha en induktiv tilnærming. Noe som tyder på at oppgavene fulgte det hypotetisk-deduktive prinsippet jf. Lyngsnes og Rismark (2014). Unntaket var en av timene jeg observerte hvordan Kari praktiserte veiledet regning. Dette kommer tydeligere frem senere i neste underkapittel.

Etter å ha observert hvordan elevene jobbet vurderer jeg det slik at elevenes arbeid kan sees i lys av Deweys femstegsmodell (Dewey, 1910) jf. kapittel 3.3.1, ettersom de alltid møtte en problemstilling og lokaliserte hva som var problemet. Videre jobbet de enten individuelt eller i grupper for å finne en løsning på problemet som de dernest vurderte og utviklet et resonnement for, før de til slutt bestemte seg for et svar. Dette gjaldt naturlig nok ikke samtlige elever, men majoriteten og det som preget arbeidet i timene. Jeg går grundigere inn på dette i kapittel 5.2.4 hvor jeg fokuserer på en bestemt undervisningsøkt.

Det som var gjennomgående med avslutningen av timene var at de hadde en klasseromsdiskusjon, hvor formålet var å få elevene til å dele sine strategier for hvordan de løste oppgaven. Jeg observerte også at både Kari og elevene prioriterte å fokusere på prosessen til svaret kontra svaret i seg selv, når klasseromsdiskusjonen foregikk. En grunn til



dette kan være at Kari i underfasen vurderte hvilke strategier hun så at elevene brukte, og planla hvilke elever hun ville trekke fram, selv om diskusjonen startet med at alle kunne dele hvis de ville. Slik jeg tolker gangen i disse klasseromsdiskusjonene, kan de sees i lys av etterfasen Van de Walle et al. (2014) beskriver i sin modell. Oppsummert tyder innsamlet data og redegjort teori på at Kari tok i bruk problemløsningsoppgaver og handlet i tråd med Van de Walle et al. (2014) sin modell for før-, under-, - og etter-fasen ved problemløsningsoppgaver.

#### **4.2.2 Veiledet regning – Utforske mønster**

Veiledet regning var det første jeg observerte av Karis matematikkundervisning. Som nevnt tidligere foregikk dette i fire nivådelte grupper på fire til seks elever, og fungerte som en matematisk variant av norskfagets veiledet lesing<sup>2</sup>. Kari hadde en gruppe om gangen i ti til femten minutter, noe som avslører at hele økten varte omtrent en klokke. Jeg observerte til sammen to hele økter med veiledet regning i form av en hel økt per uke. (læreren ble ikke distraheret av andre elever)

I den første økten med veiledet regning var oppgaven å bruke digitale hundrerbrett til å i grupper utforske hvilke mønstre som finnes i to-gangen og fire-gangen. Først viser Kari elevene det digitale hundrerbrettet på en iPad, og forklarer at de først skal bruke en farge for å merke av svar de finner som er i to-gangen for å etterpå snakke om mønstrene de finner. Deretter skulle de gjøre det samme med fire-gangen, og dernest diskutere og sammenligne mønstrene. Slik jeg tolker mine observasjoner har Kari, i likhet med observasjoner som er beskrevet tidligere i oppgaven, overordnet en tredelt struktur i opplegget sitt. Først forklarer hun rammene og målet med oppgaven, så starter elevene å jobbe før de avslutter med å dele og diskutere det de har gjort. Noe som tyder på at hun er tro til det hypotetisk-deduktive prinsippet (Lyngsnes & Rismark, 2014) og samtidig vektlegger den matematiske samtalen i form av åpen strategideling i klasseromsdiskusjoner (Kazemi & Hintz, 2019; Leahy et al., 2005), noe som kan sees i lys av sosiokulturell læringsteori ettersom dette forutsetter aktiv

---

<sup>2</sup> Veiledet lesing defineres jf. Klæboe og Sjøhelle (2013, s. 18) som en «strukturert og målrettet metode for leseopplæring», hvor læreren «veileder små grupper av elever» og har en varighet på omtrent femten minutter. Veiledet lesing kjennetegnes også ved at elevene på gruppa er på samme lesenivå (Klæboe & Sjøhelle, 2013, s. 18)

deltagelse og samarbeid fra elevene (Imsen, 2010; Manger et al., 2013; Vygotskij, 1986). En slik struktur var gjentakende i resten av observasjonene av hennes matematikkundervisning, og går derfor i senere underkapitler ikke nærmere inn på dette, med unntak av å beskrive oppgavens innhold og kontekst.

Når elevene jobbet sammen observerte jeg at Kari gikk rundt i rommet og registrerte hva elevene la merke til. Jeg la merke til at hun spurte en av elevene «Hva gjorde du? Jeg så du hadde riktig». Noe som indikerer at hun riktignok bekrefter overfor eleven at det en har gjort er riktig, men vektlegger prosessen og vil ha eleven til å sette ord på dette. Slik jeg tolker dette stilte Kari et spørsmål som utfordret eleven på å forklare hvordan han hadde løst en oppgave, i tillegg til at eleven var en aktiv deltager. Noe som kan sees i lys av det Brendefur og Frykholm (2000) og Drageset (2016) skriver om et rikt kommunikasjonsmønster, ettersom kommunikasjonen mellom Kari og eleven bestod av at de samarbeidet og fokuserte på elevens forståelse. Noe som lot seg observere gjentatte ganger denne timen.

I den andre økten med veiledet regning var oppgaven å estimere og gjøre overslag, for å finne ut om man har nok penger eller ikke. Kari satt sammen med elevene i en sirkel rundt et bord, og startet oppgaven med å legge fram bilder av typiske dagligvarer merket med pris. Samtidig fortalte hun at hun har 500kr med seg i butikken, og spør gruppa om hun har råd til alt dette. Ettersom hun fikk svar fra elevene ba hun dem om å begrunne hvorfor de mente ja eller nei. Det viste seg at de fleste bare gjettet og Kari tegnet opp en tom tallinje på tavla bak henne. Da startet de med å se på hva en og en vare kostet sånn cirka. For eksempel markerte hun 60kr i den ene enden og 70kr i den andre, før hun spurte om en bestemt vare kostet nærmere 60kr eller 70kr. Da svarte en elev at det blir noe med 70 fordi han fant ut at det ble over 60. Jeg observerte også at i en av disse situasjonene tippet noen av elevene ulikt. Da satte de i gang med å regne ut sammen hva varen kostet, og før de bestemte seg for svar spurte Kari om noen av elevene ville endre svaret sitt. Altså brukte hun et samtaletrekk jf. Kazemi og Hintz (2019) som innebærer å åpne for at eleven kan endre sitt svar. Noe som igjen indikerer at Kari vektlegger prosessen og ikke kun svaret i seg selv. Riktignok gav hun elevene muligheten til å endre sitt svar fordi noen hadde svart feil, men jeg tolker det slik at elevene som oppdaget at de tippet eller regnet feil foretok en ny regneprosess. Dermed vurderer jeg det slik at å bruke dette trekket ufarliggjør det å svare feil, men også støtter at elevene tør å prøve på nytt og

omså svare feil. Noe som gjør at man sammen jobber med veien fram til svaret ikke kun svaret.

### 4.2.3 Gruppearbeid – Dele rettferdig

Oppgaven i dette gruppearbeidet var å fordele lekemynter på en rettferdig måte. Dette skulle gjøres i grupper på fire til fem elever. Kari presenterer oppgaven for elevene og forklarer at de skal få utdelt lekemynter i form av enkroninger, femkroninger, tikroninger og tjuekroninger. Hun legger til at gruppene vil få ulik mengde på bordene. Deres oppgave blir å sammen på gruppa fordele myntene slik at alle på gruppa har like mye. Hvis det trengs å veksle kan de også komme til læreren/banken og veksle til det de trenger. Elevene blir delt inn i grupper og er 4-6 elever på hver gruppe. Utover dette ble det ikke gitt noe mer informasjon, og Kari ba elevene starte på oppgaven så snart hun hadde delt ut myntene. Avslutningsvis hadde hun en klasseromsdiskusjon med klassen om hva de hadde gjort.

Når elevene startet å jobbe ble det tydelig for meg som observatør at gruppene angrep oppgaven forskjellig. Det som var felles for gruppene var at de samarbeidet, men strategiene de tok i bruk var ulik. I tillegg var formålet med oppgaven å finne ut av noe, altså en rettferdig fordeling. Samtidig sørget gruppearbeidet for at elevene jobbet sammen uten at læreren var den dominerende i klasserommet. Dette tyder på at oppgaven er utforskende jf. Andersen et al. (2018) sin definisjon av begrepet, i tillegg til å være i tråd med det (Askew, 2010) skriver om oppdagelsesorientering.

Klasseromsdiskusjonen starter slik:

Kari: "Det dere gjorde nå, hva gjorde dere nå?"

Elev: "Vi delte!"

Kari: "Dere delte ja!"

Videre forklarte hun klassen at "matteordet" for deling er divisjon og at "gjøreordet" er dividere og er det samme som å dele.

Kari: "Hva kan vi dividere?"

Deretter svarer flere elever på ting som kan divideres.

Videre snakket de om tegnene for addisjon, subtraksjon og multiplikasjon før hun spurte om noen visste hvordan tegnet for divisjon så ut. Derne st viste hun hvordan man brukte tegnet, fikk tallene 8 og 2 foreslått fra elevene, og skriver opp  $8:2$ . Deretter ble hun og klassen enige om at det som stod på tavla illustrerte åtte kakestykker dividert på to.

Slik jeg tolker gangen i denne klasseromsdiskusjonen kobler Kari sammen det elevene kan fra før (hva man kan dele) og nettopp har gjort (å dele rettferdig), samtidig som hun kobler dette til nye begreper for elevene (divisjon og å dividere). Noe som i neste instans ble brukt aktivt i dialog med klassen. Dette er i tråd med John Deweys perspektiver på elevens læring og hvordan undervisning bør foregå (Manger et al., 2013), ettersom Kari legger opp til at elevene ser sammenhengen mellom det de kan fra før, har gjort og det nye begrepet de tok i bruk.

#### **4.2.4 Individuelt arbeid – «Pakke boller inn i poser»**

Kari innledet oppgaven med å fortelle elevene at hun har en sønn som går på friidrett, som denne helgen skal på et stevne. Der skal hun stå for bollebakingen og skal bake 37 boller. Hun forklarer at hun ikke har flere poser hjemme, og må kjøpe på butikken. Derfor skal elevene hjelpe henne med å finne ut hvor mange poser hun trenger hvis hun legger 5 boller i hver pose ( $37:5$ ). Slik jeg tolker introduksjonen og oppgaven til Kari setter hun elevene inn i en kontekst som er virkelighetsnær, ettersom blant annet baking, boller og poser er noe elevene kjenner til fra før. Dermed innebærer elevens arbeid å bruke sin matematikkfaglige kunnskap til å løse en virkelighetsnær oppgave, noe som er i tråd med den konneksjonistiske orienteringen jf. Askew (2010), siden elevene i tillegg ble utfordret på å begrunne det de hadde svart og forklare strategien sin i klasseromsdiskusjonen.

Som nevnt i kapittel 5.2.1 var det gjennomgående i observasjonene at elevenes arbeid kunne sees i lys av Deweys femstegsmodell Dewey (1910). Før elevene ble det Lyngsnes og Rismark (2014) kategoriserer som deduktive forskere startet Kari med å presentere oppgaven. Hun avsluttet innledningen med å skrive « $37:5$ » på tavla og hun ba elevene finne ut hvor mange poser som trengs. Derfra startet steg en og to ved at eleven merket en ubalanse eller oppdaget et problem (1), og (2) lokaliserte og definerte dette. Eksempelvis at eleven mener det ikke er plass til alle trettisyv boller i en og samme pose, siden læreren sa det var plass til maks fem i en. I tillegg lokaliserte elevene at problemet besto i å ikke vite hvor mange poser som trengs. Definisjonen av problemet ble dermed å finne ut hvor mange poser som trengs for

å få pakket inn trettisyv boller, dersom hver pose har plass til maks fem boller. Videre (3) foreslo elevene mulige løsninger. Det være seg et utarbeidet forslag som sier at dersom en legger fem boller i hver pose ender man opp med å bruke åtte poser. Dernest (4) utviklet elevene et resonnement for forslagene sine. Eksempelvis kan det være nærliggende å gå ut ifra at det ville inneholdt noe som at det er lagt fem boller i hver pose, utenom den siste hvor det kun var to igjen. Dermed trengs åtte poser for å få pakket inn alle bollene. Syv poser ville derfor vært for lite da det bare dekker trettifem boller, mens ni poser ville vært for mange. Svaret må derfor være åtte. Et slikt resonnement ble også observert at enkelte elever redegjorde muntlig, både under oppgavearbeidet og i klasseromsdiskusjonen.

I siste steg (5) testet elevene sitt resonnement og sjekket om det med utgangspunkt i løsningen medførte gyldighet. Dette observerte jeg på to måter. Den ene måten var at noen elever fikk forklart svaret sitt til Kari, når hun gikk rundt til elevene mens de arbeidet med oppgavene. Den andre måten var at Kari trakk frem noen strategier i klasseromsdiskusjonen. Slik fikk elevene forklart det de hadde gjort, samtidig som de fikk verifisert at strategien førte til riktig svar.

#### **4.2.5 Oppsummering**

Oppsummert kan man si at oppgavene til Kari og måten hun brukte de på er i tråd med et konstruktivistisk syn og sosiokulturell læringsteori, fordi oppgavene legger opp til at elevene skal være aktive og bidra som deduktive forskere (Lyngsnes & Rismark, 2014). Noe elevenes arbeid jf. Deweys modell tyder på at elevene arbeidet på en utforskende måte (1910). Strukturen i oppgaven la opp til utforskende undervisning jf. Andersen et al. (2018), i tillegg til at innledningen til oppgavene tydeliggjorde hva oppgavene gikk ut på samt hva som var Karis forventninger til elevene. Noe som jf. Leahy et al. (2005) bidrar til å skape et godt læringsmiljø. I tillegg var oppgavene lagt opp slik at elevene var hovedressursene til egen og andres læring, ved at de jobbet sammen og fikk veiledning og støtte av Kari gjennom gode kommunikasjonsmønstre (Cazden, 2001). Basert på redegjort teori og innsamlet data vurderer jeg det slik at en utforskende oppgave gjerne er en problemløsningsoppgave og legger opp til elevaktivisering, begrunnelse, argumentasjon og samarbeid. Samtidig er det vesentlig at læreren vektlegger prosessen fram til svaret og fungerer som en veileder og støtte overfor elevene.

### 4.3 Funn 3: Hvordan det arbeides utforskende i matematikkundervisningen

I det første intervjuet med Kari snakket vi flere ganger om utforskende undervisning og lærerens rolle som veileder og støtte for elevene. I løpet av intervjuet sa hun blant annet følgende:

«Ikke sant det å, ja.. og i hvert fall unngå det her med at "Nei det er feil!" også bare ikke si noe mer eller noe sånt men ... ja veilede dem rett og slett, men la dem ... altså prøve så godt man klare at det jeg veileder dem på at, at jeg fortsatt ikke gir de noen fasit eller noen oppskrift, at jeg må prøve å få dem til å klare og tenke selv, men så er jo elevene forskjellig også.»

Her er det for meg tydelig at hun vil veilede elevene og at de skal tenke selv istedenfor å få hjelp i form av å få vite om svaret er riktig eller galt, eller å bare få servert en fremgangsmåte. Siden veiledning og støtte i dette tilfellet innebærer å hjelpe eleven i prosessen med å finne løsninger selv, forstår jeg det slik at Kari er opptatt av hvordan elevene lærer og at det er de som er sin største ressurs i dette. Noe som er i tråd med det Askew (2010) beskriver som oppdagelsesorientering.

Karis sitat ble også til gjenstand for observasjon i samtlige av matematikktimene jeg observerte. For eksempel i en av timene var oppgaven at de i grupper skulle sørge for at alle elevene på gruppa hadde like mye penger. Kari presenterte oppgaven for elevene og forklarte at de skulle få utdelt lekepenger i form av enkroninger, femkroninger, tikroninger og tjuekroninger. Hun la til at gruppene skulle få utdelt ulik mengde. Deres oppgave ble derfor å sammen på gruppa fordele myntene slik at alle på gruppa hadde like mye. Hvis det ble behov å veksle kunne de også komme til læreren/banken og veksle.

Slik inngang på en oppgave inkluderer en av de fem nøkkelstrategiene til Leahy et al. (2005) ettersom hun tydeliggjør hva elevene skal denne timen og hva som er målet. I tillegg legger hun opp til at elevene skal løse oppgaven i grupper og hjelpe hverandre, noe som inkluderer de to siste nøkkelstrategiene, som omhandler elevenes eierskap og bidrag i oppgaven. Mot slutten av timen skulle de oppsummere i plenum hva de hadde gjort, og koble dette til begrepet deling. Kari fortalte i det første intervjuet at hun blant annet vektlegger at elevene

skal se sammenheng mellom det de selv gjør og de matematiske elementene, noe som peker i retning av en konneksjonistisk orientering jf. Askew (2010).

Innad i en av gruppene oppstod det en uenighet. Kari la merke til dette og skøyt inn: "Du er inne på noe nå" og viste til noe en elev på gruppa, Are, sa til resten men ikke fikk medhold i. Videre diskuterte de sammen med Kari om myntfordelinga, før hun spurte gruppa om det var rettferdig fordelt. En elev svarer: "Nei". Da viste Kari på nytt til det hun fortalte gruppa i begynnelsen, og sa de skulle ta til seg det Are var inne på når hun kom og prøve på nytt. I intervjuet jeg hadde med Kari i etterkant av alle observasjonene snakket vi blant annet om denne episoden. Da presiserte hun at hun grep inn i samtalen fordi Are hadde forstått noe viktig, mens resten av gruppa var på feil spor. For å veilede gruppa inn på riktig spor fremhevet hun derfor det Are hadde tenkt. Av observasjonen kom det fram at hun ikke sa svaret, hvordan de skulle gjøre det eller hva hun mente gruppa gjorde feil. Det ble opp til gruppa å finne ut sammen med Are. Det tolker jeg som at Are ble en stor ressurs for både egen og resten av gruppa sin læring ettersom de måtte finne ut av dette sammen. Noe som tyder på at Karis refleksjoner kring sosiokulturell læringsteori gjenspeiles i undervisningen, og dermed handler i tråd med både styringsdokumenter og stortingsmeldinger (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 9; Opplæringslova, 1998). At hun spør gruppa om det de har gjort er en rettferdig fordeling som i neste instans får elevene til å resonnerer og ta i bruk andres resonnement, er i tråd med samtaletrekkene jf. Chapin, O'Connor og Anderson (2009) som innebærer å få elevene til å vurdere hvorfor noe er riktig eller galt. Dermed kan det virke som at samtaletrekket virket for sin hensikt.

På en annen gruppe kommer det fra eleven Lisa: "(...) men det går ikke" og Kari spør: "Hvordan gjorde du?". Videre resonnerer gruppa sammen med læreren og analyserer hvordan de gjorde det Lisa mente ikke gikk. Kari stilte spørsmål som skulle hjelpe de litt på vei med å spørre: "Hva kan dere veksle?». Slike spørsmål røper ikke fasiten, men hjelper elevene med å se nærmere på problemet og om det i det hele tatt trengs å veksle, og i så fall hva, hvordan og hvorfor. Dette tyder på at Karis refleksjoner rundt å veilede og støtte elevene i læringsprosessen anvendes i klasserommet, og får elevene til å være aktive og inkludert i undervisningen. Jeg vurderte situasjonen slik at hun gav gruppa tilbakemeldinger som gav dem en bedre forutsetning for å mestre oppgaven, noe som er i tråd med Chapin, O'Connor og

Anderson (2009) sin nøkkelstrategi som omhandler å gi elevene tilbakemeldinger som gir dem bedre forutsetning til å mestre.

I oppsummeringen ledet Kari en matematisk samtale om hva de nettopp gjorde, i tillegg til å snakke om hva man kan dele. Først spurte hun klassen helt åpent hva de hadde gjort, og etterpå like åpent hva som kan deles. Ettersom det var noe klassen hadde jobbet med aktivt og etter mitt skjønn var familiær med begrepet dele, la hun opp til å få klassen til å diskutere og besvare spørsmål i plenum. Dette kan sees i lys av det første samtaletrekket til Leahy et al. (2005) som innebærer å tilrettelegge for klasseromsdiskusjoner, som bygger på det elevene har lært. Siden spørsmålene Kari stilte la opp til at elever skulle svare på grunnlag av det de nettopp gjorde og deres forkunnskaper om hva som kan deles, tolker jeg det dithen at hun forsøker å koble sammen det elevene har lært med det de kan fra før. Noe John Dewey mente var et kritisk punkt i elevenes læringsprosess (Boisvert, 1998; Imsen, 2010; Manger et al., 2013).

Oppsummert tyder observasjoner og intervjuer med Kari på at hun er en veileder og støtte for elevene, ved å undervise på en utforskende måte i tråd med sosiokulturell læringsteori, i tillegg til at hun tar i bruk nøkkelstrategier for å skape et godt klassemiljø. Noe Van de Walle et al. (2014) hevder ikke er noe som kommer av seg selv eller tilfeldig, men gjennom bevisst arbeid med dette gjennom å skape en forventning om at det er helt akseptabelt å svare feil, resonere og dele sine strategier og kunnskap med fellesskapet.

#### **4.4 Funn 4: Den matematiske samtalen – Klasseromsdiskusjonen**

Det kom tydelig fram av både observasjoner og intervjuer med Kari at hun vektla den matematiske samtalen, i form av hvordan hun kommuniserte med elevene både en til en og i klasseromsdiskusjon mot slutten av timene. I det videre skal jeg ved bruk av relevant teori og innsamlet data illustrere nettopp dette.



I løpet av det første intervjuet ber jeg Kari om å muntlig skissere et «drømmeopplegg» hva angår utforskende undervisning i matematikk. Da fortalte hun meg blant annet dette:

«De syntes det er så artig å jobbe og da å også avslutte oppgaven med at vi har en god klasseromsdiskusjon ilag og ser på de ulike mulighetene det går an til å bruke for å løse en sann her type oppgave, og de ulike svarene man får og se på "kan det her stemme?" "Kan begge de her to svarene stemme?" "Men de er jo ulik?" "hvorfor kan begge stemme?" eventuelt "hvorfor kan de ikke det?"»

Slik jeg tolker dette sitatet er det tydelig at hun ønsker å få til en klasseromsdiskusjon, som en hensiktsmessig avslutning på en oppgave. Hun ønsker å få klassen til å oppdage ulike løsninger og svar, for å i neste instans diskutere om flere av disse kan være riktige og begrunne hvorfor eller hvorfor ikke. Ettersom hun i plenum ønsker å få frem ulike strategier og svar fra elevene, tyder det på at hun legger opp til det Kazemi og Hintz (2019) kategoriserer som åpen strategideling. Karis formål med klasseromsdiskusjonen og Kazemi og Hintz (2019) sin beskrivelse av dette er ganske like, noe som tyder på at Kari er bevisst hvordan man legger opp til gode klasseromsdiskusjoner jf. Kazemi og Hintz (2019).

I kapittel 3.3.1 Det hypotetisk-deduktive prinsipper redegjorde jeg for prinsippet, og kom med et eksempel fra innsamlet data. Oppgaven var å finne ut hvor mange poser Kari trengte om hun skulle bake 37 boller og visste at det gikk fem boller i hver pose. Som nevnt i kapittel 3.3.1 startet Kari med å presentere oppgaven og fortsatte med at elevene jobbet med dette individuelt. Mot slutten av denne timen samlet Kari elevene og startet en klasseromsdiskusjon. Både i forkant og i starten av diskusjonen presiserte hun at formålet er å "Snakke om hvordan vi gjorde det", noe jeg tolker dithen at det skapte en forventning om at hun ønsket at elevene skulle dele hva de har gjort for å løse oppgaven.

Først spør Kari om det er noen som har lyst til å dele med resten hvordan de løste oppgaven, og hvordan det gikk med de som løste den ved bruk av tellebrikker. Disse hadde hun lagt tilgjengelig i klasserommet i starten av oppgaven. Frank ønsker å dele sin løsning og forteller at han la tellebrikkene i fem og fem om gangen, hvor en gruppe på fem skulle være en pose. Slik fant han ut at det ble åtte poser. Litt senere spurte Kari om det var noen som løste oppgaven på en annen måte enn ved tellebrikker. Da kommer det fram at en elev løste oppgaven på samme måte, bortsett fra at det ble tegnet i boka istedenfor å bruke de fysiske

tellebrikkene. Videre spurte Kari på nytt om noen løste oppgaven på en annen måte. Da viste en elev at han delte også inni fem og fem, men ved bruk av tellestreker som han tegnet i boka. Mens en annen elev tegnet poser og tegnet fem «boller» i hver av disse fram til alle bollene var brukt. Dernest avsluttet Kari timen ved at de reflekterte litt rundt at oppgaven hadde mange forskjellige løsninger som gav samme svar.

I starten av klasseromsdiskusjonen kom den åpne strategidelingen jf. Kazemi og Hintz (2019) på nytt, ettersom Kari åpnet for at elevene skulle dele sine ulike strategier. Noe de også gjorde. Når elevene delte sine strategier hendte det ofte at Kari brukte flere trekk ved matematiske samtaler ved å blant annet gjenta det eleven sa, som gjerne startet med «Så du sier at ...». Hun gjentok også noen av strategiene som ble delt og spurte om noen hadde gjort det på en annen måte. Det tolker jeg som at Kari brukte disse samtaletrekkene virket for sin hensikt, i den forstand at hun fikk elevene til å dele sine løsninger. Noe som er i tråd med Wæge (2015) sin konklusjon om at disse trekkene er et godt verktøy lærere kan ta i bruk for å lede matematiske samtaler. Et annet interessant aspekt ved denne klasseromsdiskusjonen er måten elevene løste oppgaven på. I løpet av det første intervjuet med Kari fortalte hun meg at oppgavene hun gir elevene ikke må være abstrakt, fordi elevene er «konkrete tenkere». Slik jeg tolker det mente Kari at elevene i hennes klasse på 3.trinn befinner seg på det konkret-operasjonelle stadiet jf. Piaget sin stadieteori (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985). At samtlige elever er innenfor aldersspennet til dette stadiet og at de fleste elevene tok i bruk konkrete for å løse oppgaven støtter opp Kari's utsagn. Siden konkretene lå tilgjengelig i klasserommet og ikke ble delt ut til elevene og satt som et krav til at måtte brukes, virker det sannsynlig at de som trengte det for å løse oppgaven brukte det. Altså ville det vært for abstrakt for eleven å løse oppgaven uten bruk av konkretene. Likevel så man at et fåtall av elevene løste oppgaven på et mer abstrakt nivå enn resten. De brukte ikke de fysiske konkretene, men brukte fantasien til å tegne symbol for boller og poser. Enten i form av rundinger og prikker, streker i gruppe på fem og fem eller tellestreker. Det vil si at elevene tegnet symboler som de var klar over symboliserte boller og poser, men som rent objektivt kun var streker, rundinger og prikker i boka som kunne vært symbol for hva som helst. Det tolker jeg som at de til en viss grad løsrev seg fra virkeligheten om ekte boller og poser, og forholdt seg til symbolene de selv hadde laget. Dette tyder på at klassen også består av elever som befinner seg på det formal-operasjonelle stadiet (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985). Noe Kari også poengterte underveis i intervjuet, som tyder på at hun er bevisst både

sitt publikum og hvilke oppgaver hun bruker i undervisningen. Tidligere i drøftingen skrev jeg at Karis undervisning bærer preg av sosiokulturell læringsteori. Utover er det også nærliggende å anta at hun har et overordnet konstruktivistisk syn på læring. Det er fordi hennes refleksjon rundt at elevene er «konkrete tenkere», og at oppgavene må være konkrete, støttes av Piagets kognitiv konstruktivistiske stadieteori (Evenshaug & Hallen, 2000; Hundeide, 1985; Imsen, 2010; Manger et al., 2013).

En siste del av dette tredje funnet er kommunikasjonsmønsteret som kom til syne i klasseromsdiskusjonene. I samtlige av mine observasjoner ble det tydelig for meg at Kari kommuniserer med klassen på en veiledende og støttende måte. Hun uttrykker omtrent aldri om eleven har svart riktig eller galt, men svarer og stiller spørsmål på en måte som får eleven selv til å reflektere og vurdere sitt svar. I eksempelet fra klasseromsdiskusjonen til Kari nevnt over, spør hun og får fram ulike strategier fra elevene og forklaringer på hvordan de har tenkt. I en-til-en situasjoner observerte jeg at hun ofte spør på en måte som får eleven til å begrunne eller reflektere rundt det en har svart, for eksempel dukket det opp spørsmål som «Hvordan tenkte du?», «Hvorfor er dette riktig?» og «Hvordan kom du fram til dette svaret?». Derfor tolker jeg det slik at kommunikasjonen mellom Kari og elevene beveger seg utenfor IRE-mønsteret (Brendefur & Frykholm, 2000; Cazden, 2001; Drageset, 2016). Derimot tyder kommunikasjonsmønsteret på å være innenfor det Brendefur og Frykholm (2000) kategoriserer som refleksiv kommunikasjon, som er det nest høyeste nivået for kommunikasjon de tar opp.

Intervjuene med Kari uttrykker at hun ønsker at elevene skal lære av hverandre og lære ved at hun veileder og støtter dem i læringsprosessen. Hun la også vekt på at hun derfor ikke skal gi elevene svaret, en oppskrift eller prosedyre, men heller gi dem språk og forutsetninger for å både forstå og mestre oppgaven. Dette kom også til syne under observasjonene. Mitt inntrykk er at Kari var meget bevisst på hvordan hun kommuniserte med elevene både i plenum og en-til-en. I klasseromsdiskusjonene observerte jeg at hun fikk fram ulike strategier fra elevene og fikk brukt dette til å illustrere hvilke ulike svar og løsninger en oppgave kan ha. En-til-en kommuniserte hun omtrent alltid på en måte som tok sikte på å utvikle elevens forståelse av det matematiske innholdet i oppgaven. Dette vurderer jeg som observasjoner av et samarbeid mellom Kari og elevene som har elevenes matematikkfaglige utvikling som formål. Dermed virker det også sannsynlig at Karis kommunikasjonsmønster med klassen også kan sees i lys

av det Brendefur og Frykholm (2000) kategoriserer som den høyeste nivået for kommunikasjon, altså et rikt kommunikasjonsmønster. Som jeg skrev i redegjøringen av dette var et faremoment ved dette mønsteret jf. Sten, Engle, Smith og Hughes (2008, referert i Drageset, 2016) at læreren ble for passiv. Basert på mine observasjoner av Kari og hennes interaksjon med klassen vurderer jeg ikke dette som et tilfelle. Etter mitt skjønn lyktes hun med å aktivisere elevene og selv bidra på en konstruktiv måte, som hjalp elevene videre i prosessen med å mestre å forstå både oppgavene og de ulike løsningene. Som det også framgikk av redegjøringen, forutsetter et rikt kommunikasjonsmønster at elevene utforsker og blir aktivisert ved at læreren spør og utfordrer elevene (Drageset, 2016). Slik jeg tolker mine observasjoner og intervjuer tilknyttet dette, vurderer jeg det slik at Kari behersker dette. Noe som igjen blir en faktor som peker i retning av at hun praktiserer utforskende undervisning, som er i tråd med relevant teori og forskning.

Oppsummert kan man si at Kari vektlegger klasseromsdiskusjoner hvor hun sammen med elevene ser på ulike løsninger og svar, samtidig som hun utfordrer elevene til å reflektere rundt og begrunne deres svar. Dette tolker jeg som at hun tilrettelegger for at elevene skal kunne lære av hverandre. I tillegg tydeliggjør hun målet og forventingene for timen og det de skal gjøre. Før oppgaven starter sier hun hva oppgaven består i og rammene for oppgaven. Når hun inviterer til klasseromsdiskusjon poengterer hun også hvorfor. I tråd med konstruktivistiske perspektiver på elevenes kognitive nivå, gav hennes svar og undervisning uttrykk for at hun er bevisst både målgruppen og oppgavene hun gir. Det ble også tydelig at hun vektlegger den matematiske samtalen, ved å ta i bruk samtaletrekk som fungerte på en hensiktsmessig måte, involverte elevene og sørget for gode diskusjoner i form av refleksiv kommunikasjon. Totalt sett peker både relevant teori og empiri dithen at Kari praktiserer utforskende undervisning på en konstruktiv måte, som aktiviserer elevene og bidrar med veiledning og støtte som hjelper elevene videre i prosessen.

## 4.5 Funn 5: Kari setter elevene i sentrum og tilpasser opplæringen

Innsamlet datamateriale etter observasjoner av og intervjuer med Kari tilsier at hun vil ha elevene til å være hovedaktørene i arbeid med oppgaver og læring, og at hun selv skal bidra med å hjelpe til i deres prosess. Dette tyder igjen på at hun har et konstruktivistisk læringsyn, ettersom John Dewey mente at undervisningen skal være en læringsprosess hvor eleven er en aktiv deltaker (Manger et al., 2013). I funn jeg har drøftet tidligere i denne teksten kom det fram at Karis klasseromsdiskusjoner blant annet bidrar til at elevene deler kunnskap med hverandre. Derav kan det tenkes at elevene tilegner seg nye idéer og strategier, og samtidig rekonstruerer og reflekterer sine egne handlinger. Dette er en prosess Dewey mente er helt avgjørende for at læring skjer jf. Imsen (2010). I tillegg har Kari ved enhver anledning vært tydelig på at elevene ikke skal være en passiv mottaker, i form av å for eksempel få servert framgangsmåter og fasiter fra læreren. Noe som står sentralt i Deweys teorier (Boisvert, 1998).

Ettersom det virker nærliggende å anta at Karis undervisning er både utforskende og innenfor idealene Askew (2010) definerer som oppdagelsesorientering og konneksjonistisk orientering, fikk elevene i stor grad frie tøyler til å løse oppgaven på den måten de ville. Et eksempel på dette er fra forrige underkapittel, hvor en elev valgte å bruke konkrete mens en annen valgte å notere tellestreker i skriveboka. Slik jeg forstår det bidrar det til å tilpasse opplæringen på en måte som inkluderer samtlige elever i fellesskapet, ettersom elevene får løse oppgaven slik det passer dem innenfor visse rammer. Dermed kan det tyde på at Kari evner å finne en balansegang i undervisningen, ved å veilede og støtte elevene samtidig som elevene får hensiktsmessig utfordring. For eksempel når de skulle finne ut hvor mange poser Kari trengte til bollene, var det noen som syntes oppgaven var for lett eller vanskelig. Da observerte jeg at en som syntes oppgaven var for vanskelig fikk beskjed om å prøve på nytt hvis det var femti boller istedenfor trettisyv, som skulle deles i poser med plass til fem og ikke syv. Ettersom dette fjerner aspektet med rest og rent intuitivt fremstår som enklere tall og en enklere fordeling, tolker jeg det dithen at Kari gjorde en hensiktsmessig tilpasning av oppgaven. Eleven kunne fortsatt bruke konkretene og omså samme strategi som tidligere. Derfor fikk eleven gjort samme type oppgave som resten av klassen, bare justert ned til et nivå eleven har større forutsetninger for å mestre. Det kan også tenkes at Kari her operer innenfor den

proksimale utviklingssonen til eleven, og tilpasser oppgaven etter hva hun merker at eleven greier alene og med hjelp fra læreren (Vygotskij, 1986). Eleven som syntes oppgaven var for lett fikk først i oppgave å forklare hva han hadde gjort og begrunne hvorfor svaret er riktig. Deretter skulle han tegne eller skrive ned i boka hvordan han hadde tenkt, slik at det kunne deles i plenum når de skulle ha klasseromsdiskusjonen. Noe som tydeliggjør at Kari både tenkte og forberedte klasseromsdiskusjonen underveis i hovedaktiviteten. Ut ifra disse eksemplene er det dermed grunn til å tro at hun gir elevene tilstrekkelig med veiledning og støtte til elevene, uansett om de synes oppgaven er en for enkel, vanskelig eller passende utfordring.

I timene jeg observerte foregikk undervisningen i hovedsak på tre forskjellige måter etter samme struktur. Den ene måten var at hovedaktiviteten foregikk ved at elevene jobbet individuelt, den andre gruppearbeid og den tredje i form av veiledet regning. Kari fortalte i det oppklarende intervjuet at veiledet regning var noe hun hadde startet med i samarbeid med kollegiet, for å teste ut i sin klasse siden hun mente det ville gi henne bedre tid med hver enkelt elev siden de var delt i grupper. Strukturen fulgte norskfagets veiledet lesing, og elevene var inndelt i grupper etter matematikkfaglig nivå. Både intervju og observasjoner tyder derfor på at hun i dette tilfellet tilpasser opplæringen jf. metoden Botten (2016, s. 194) navngir «nivågruppering», siden gruppeinndelingen avhenger av hvor faglig sterk eleven er. Dette understreket Kari i etterkant av observasjonene at var eksklusivt for veiledet regning. Hun fortalte at grupperinger ellers gjøres på bakgrunn av «ulike sosiale og faglige vurderinger», og utdyper at det kommer an på hvilke elever som samarbeider godt i lys av hvordan elevene kan styrke hverandre. Noe som tyder på at hun i så måte tilpasser opplæringen med vekt på klassens fellesskap (Botten, 2016, s. 194). Ingenting av innsamlet datamateriale tyder på at Kari vektlegger det Botten (2016, s. 194) kaller «Individsentrering og individualisering». Snarere tvert imot.

Oppsummert kan man si at Kari setter elevene i sentrum ved å få dem til å være aktiv i egen læring, men også bidra til andre elevers læring gjennom samarbeid i grupper og klasseromsdiskusjoner. Hun tilpasser også opplæringen hver elev, både når hele klassen er samlet og når de jobber i nivågrupperinger i form av veiledet regning.



## 5 Avslutning

I dette kapittelet besvares studiens forskningsspørsmål, før jeg avslutter med noen få refleksjoner jeg gjorde i løpet av dette prosjektet, som det ikke ble plass til å gå nærmere inn på, men som kan være nyttig å se på som en vei videre etter funnene fra denne studien.

### 5.1 Oppsummering og svar på forskningsspørsmålene

I dette prosjektet har jeg gjennomført en kvalitativ casestudie hvor jeg har sett på hvordan en spesifikk lærer kan gjøre matematikkundervisningen utforskende, og hvordan hun forstår begrepet utforskende undervisning. Forskningsspørsmålet i denne studien var:

- *Hvordan forstår læreren begrepet utforskende undervisning i matematikk, og hvordan kan dette anvendes i praksis på 1.-4.trinn?*

Funn 1 i kapittel 5, som omhandler Karis forståelse av begrepet utforskende undervisning, indikerer at Kari forstår begrepet på en måte som er i tråd med den teoretiske definisjonen som fremgår av teorigrunnet i kapittel 3. Det er fordi hun forstår utforskende undervisning som noe hvor elevene selv skal finne ut av svaret, og at læreren operer som en veileder og støtte som skal hjelpe elevene i prosessen. I tillegg nevnte hun at det innebærer å få elevene til å lære av hverandre. Både ved at elevene forklarer til hverandre, men også at læreren fremhever elevenes ulike strategier. Dermed tyder det på at Karis forståelse av utforskende undervisning ikke skiller seg fra slik begrepet fremstilles i forskningslitteraturen.

For å svare på andre del av forskningsspørsmålet, mener jeg funn 1 og de øvrige funnene drøftet i forrige kapittel på sees i sammenheng. Funn 2 som handler om oppgavene Kari brukte, indikerte at oppgavene og måten de ble brukt på er i tråd med konstruktivistisk og sosiokulturell læringsteori, ettersom de la opp til at elevene var aktive og bidro som deduktive forskere. Kari brukte problemløsningsoppgaver og vektla prosessen samtidig som hun fungerte som en veileder og støtte overfor elevene. I tillegg var læreren flink til å tydeliggjøre sine forventninger til elevene og deres arbeid.



Etter drøfting av funn tre, som handlet om hvordan klassen arbeidet utforskende i matematikkundervisningen, virker det nærliggende at Kari tok i bruk kjente strategier for å skape et godt læringsmiljø, gjennom bevisst arbeid med dette ved å skape forventning om at det skal være aksept for å svare feil, resonere og dele strategier og kunnskap i plenum.

I det fjerde funnet, som omhandlet den matematiske samtalen med vekt på klasseromsdiskusjon, tyder samtlige observasjoner og intervjuer tyder på at Kari vektla klasseromsdiskusjon med elevene, hvor man sammen ser på ulike løsningsstrategier og svar, samtidig som hun fikk elevene til å reflektere og begrunne svarene deres. I tillegg var det tydelig at hun brukte kjente samtaletrekk for å holde en matematisk samtale gående, som tyder på at hun vektla den matematiske samtalen og var bevisst hvordan hun kommuniserte med elevene. Måten hun kommuniserte på var i tråd med det teorigrunlaget sier om refleksiv kommunikasjon, og indikerer at hennes undervisning er utforskende på en måte som er konstruktiv og aktiviserende for elevene, samtidig som hun veileder og støtter elevene i prosessen.

Funn fem – Kari setter elevene i sentrum og tilpasser opplæringen, innebar at Kari satte elevene i sentrum og aktiviserte elevene i egen læring, samtidig som elevene skulle lære av hverandre. I tillegg tydet det på at hun tilpasset opplæringen for hver elev, i form av både nivågrupperinger i veiledet regning og ved å vektlegge de ulike styrkene til fellesskapet i øvrige undervisningstimer jeg observerte.

Sett under ett tyder innsamlet data, analyse og teori på at Kari praktiserte utforskende undervisning ved å ta i bruk problemløsningsoppgaver og fungere som veileder og støtte for elevene, som vektlegger prosessen og aktivt jobber med å etablere et godt læringsmiljø. I tillegg var bruken av klasseromsdiskusjoner og bevissthet rundt den matematiske samtalen sentralt for hennes undervisning. Alle disse funnene i sum mener jeg besvarer forskningsspørsmålet på en nyansert og helhetlig måte innenfor rammene for dette prosjektet.

## 5.2 Refleksjon rundt veien videre

Noe jeg sitter igjen med etter denne studien, er et inntrykk av at utforskende undervisning i matematikk er fullt mulig å få til så lenge man forstår hvordan man skal få det til. Som jeg nevnte i innledningen hadde jeg et inntrykk av at dette var noe som var mangelvare i dagens matematikkundervisning, noe som også var i tråd med forskning og resultater jf. Botten (2016). Kanskje er det på grunn av at akkurat de lærerne jeg både har hatt selv, og observert, har hatt for lite kunnskap om nettopp utforskende undervisning? Ettersom utforsking står sentralt i fagfornyelsen, tenker jeg det kan være et poeng å få undersøkt hvorfor dette tilsynelatende gjøres for lite av i skolen. Dersom det er mangelvare av noe man trenger i skolen, mener jeg det i større grad bør finnes ut av hvorfor, slik at man får gjort noe med det.

Etter denne casestudien av Kari sitter jeg igjen med mye lærdom og kunnskap om utforskende undervisning, noe jeg ser på som gull verdt i veien videre som kommende lærer. Noe av det jeg synes kom mest tydelig fram i denne studien var hvordan Kari kommuniserte med elevene, og at hun vektla prosessen og ikke svaret i seg selv. Derfor vil jeg avslutte med et sitat fra det første intervjuet, som jeg mener i stor grad gjenspeiler studien av henne og noe av essensen i det jeg tar med meg videre: «Neinei, jeg sier ikke at det er feil. Jeg spør hvorfor er den rett?».

## Litteraturliste

- Alrø, H. & Johnsen-Høines, M. (2013). Fra det spontane til det formelle - å språksette kunnskap. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis bok 2* (s. 193-210). Bergen: Caspar Forlag.
- Andersen, H. P., Fiskum, T. A. & Rosenlund, M. R. (2018). Hva menes med undrende utforskende og aktiviserende undervisning? I T. A. Fiskum, D. Gulaker & H. P. A. (red.) (Red.), *Den engasjerte eleven. Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 17-30). Oslo: Cappelen Damm Akademisk/NOASP Nordic Open Access Scholarly Publishing. Hentet fra <http://www.oopen.org/viewer/web/viewer.html?file=http://www.oopen.org/document/649413>
- Andersen, S. S. (2013). *Casestudier : forskningsstrategi, generalisering og forklaring* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Askew, M. (2010). It ain't (just) what you do: effective teachers of numeracy. I I. Thompson (Red.), *Issues In Teaching Numeracy In Primary Schools* (s. 31-44). Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Det vurderende øyet : observasjon, vurdering og utvikling i pedagogisk praksis* (3. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Boisvert, R. D. (1998). *John Dewey : Rethinking Our Time John Dewey*.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening : mening for alle* (Matematikk med mening for alle). Bergen: Caspar forl.
- Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two Preservice Teachers' Conceptions and Practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153. 10.1023/A:1009947032694
- Bråten, I. (1998). Om Vygotskys liv og lære. I I. Bråten (Red.), *Vygotsky i pedagogikken* (s. 13-42). Oslo: Cappelen Akademisk forlag.
- Bråten, I. & Thurmann-Moe, A. C. (1998). Den nærmeste utviklingssonen som utgangspunkt for pedagogisk praksis. I I. Bråten (Red.), *Vygotsky i pedagogikken* (s. 123-143). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom Discourse: The Language of Teaching and Learning*: Pearson Education Canada.
- Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions : using math talk to help students learn, grades K-6* (2nd ed. utg.). Sausalito, Calif: Math Solutions.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Lexington, MA: D.C. Heath & Co.
- Drageset, O. (2016). Korleis lærarar leier ein matematisk samtale. I R. Herheim & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikksamtaler. Undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 169-178). Bergen: Caspar Forlag.
- Evenshaug, O. & Hallen, D. (2000). *Barne- og ungdomspsykologi* (4. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Hundeide, K. (1985). *Piaget i skolen* (2. rev. utg. utg. Cappelen psykologibøker). Oslo: Cappelen.
- Imsen, G. (2010). *Elevens verden* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2019). *Måltrettet samtale: hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner*. Cappelen Damm akademisk: Oslo.

- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*.
- Klæboe, G. & Sjøhelle, D. K. (2013). *Veiledet lesing og skriving i begynneropplæringen*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - Verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del?kode=mat01-05&lang=nno>
- Leahy, S., Lyon, C., Thompson, M. & William, D. (2005). Classroom assessment: Minute by minute, day by day. *Educational Leadership*, 63(3), 18-24.
- Leseth, A. B. & Tellmann, S. M. (2014). *Hvordan lese kvalitativ forskning?* Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Lyngsnes, K. M. & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid* (3. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Løkken, G. & Søbstad, F. (2013). *Observasjon og intervju i barnehagen* (4. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T. & Helland, T. (2013). *Livet i skolen 1 Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Undervisning og læring*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Merriam, S. B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetode* (Case study research in education). Lund: Studentlitteratur.
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforl.
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (LOV- 1998-07-17-61). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Postholm, M. B. & Moen, T. (2018). *Forsknings- og utviklingsarbeid i skolen : metodebok for lærere, studenter og forskere* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Ramian, K. (2012). *Casestudiet i praksis* (2. udg. utg.). København: Hans Reitzels Forl.
- Ringdal, K. (2007). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Ringdal, K. (2014). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally*. Harlow: Pearson education limited.
- Vygotskij, L. S. (1986). *Thought and language* (A. Kozulin, Overs. Myšlenie i reč'). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Wadel, C. (2014). *Feltarbeid i egen kultur - Revidert utgave av Carl Cato Wadel og Otto Laurits Fuglestad*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Wæge, K. (2015). Samtaletrekk - redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten*, 26(2), 22-27.



# Vedlegg 1: Intervjuguide – hovedintervju med lærer

Intervjuguide - Hovedintervju

- Utforskende undervisning
  
- Refleksjon rundt hvordan utforskende undervisning praktiseres
  
- Anvendbarhet av utforskende undervisning i matematikk
  
- Annet



## **Vedlegg 3: Forespørsel til foresatte om tillatelse til observasjon i prosjektet**

### **Vil du gi tillatelse til deltakelse i forskningsprosjektet**

### ***«Utforskende undervisning i matematikk – En casestudie av en lærerpraksis»?***

Dette er et spørsmål til deg om å gi tillatelse til at barnet ditt deltar i et forskningsprosjekt i form av en selvstendig masteroppgave, hvor formålet er å besvare følgende forskningsspørsmål:

Hvordan forstår lærere begrepet «utforskende undervisning»?

Hvordan kan utforskende undervisning praktiseres i matematikk på 1.-4.trinn?

Studien gjennomføres som en del av det integrerte masterprogrammet på lærerutdanningen 1.-7.trinn ved Universitet i Tromsø – Norges arktiske universitet.

I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva å gi tillatelse til deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

I denne studien ønsker jeg å intervju en bestemt lærer, og observere en bestemt lærerpraksis. Det er på bakgrunn av at jeg har blitt anbefalt en informant som er eksemplarisk i sitt fagfelt, og innenfor området jeg ønsker å undersøke. Derfor vil jeg ved bruk av intervju finne ut hvordan læreren forstår begrepet utforskende undervisning, refleksjoner rundt praktisering av det, anvendbarhet og eventuelt annet informanten mener er viktig å tilføye. Gjennom observasjon ønsker jeg å observere hvordan læreren praktiserer utforskende undervisning i matematikk med elever på 1.-4.trinn.

Intervjudelen er i hovedsak for å forstå hva læreren mener med begrepet «utforskende undervisning», mens observasjonsdelen er for å se læreren i en praktisk situasjon hvor utforskende undervisning foregår. Slik kan observasjonen støtte opp under intervjuene, men også i større grad modellere en type lærerpraksis, som i denne studien er selve kjernen.

#### **Hvorfor får du denne henvendelsen?**

Du får denne henvendelsen fordi jeg i mitt masterprosjekt, skal observere en lærer i en undervisningssituasjon. En konsekvens av dette er at elevene også blir involvert i prosjektet.



Du er forelder/foresatt til en eller flere elever som har vedkommende som lærer i matematikk. Siden deres barn ikke kan samtykke selv, ber jeg derfor om deres samtykke til å få observere undervisning hvor deres barn og læreren er tilstede.

### **Hva innebærer det å gi tillatelse?**

Å gi tillatelse vil for deg innebære at jeg får observere ditt/dine barn i undervisning sammen med læreren jeg skal observere. Det gjøres ingen video- eller lydopptak, og ingen personer skal være gjenkjennbare videre i prosjektarbeidet. I observasjonen registreres data i form av notering på papir. Personopplysninger noteres ikke, kun data som omhandler lærerpraksisen jeg er der for å observere. Det kan hende, dersom det er hensiktsmessig, at sitater fra elever vil bli brukt i oppgaven. Det vil i så fall bli anonymisert, slik at eleven ikke kan gjenkjennes.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å gi tillatelse, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Dersom du ønsker å trekke tilbake samtykke, kan du kontakte læreren og deltakelsen er trukket umiddelbart. Alle eventuelle observasjoner av og sitater fra ditt barn, anonymisert, vil da også bli slettet fra prosjektet.

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

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

De som vil ha tilgang ved behandlingsansvarlig institusjon er kun min veileder for prosjektet, Lisbet Rønningsbakk, og meg.

Navn og kontaktopplysninger vil behandles konfidensielt. Samtlige personopplysninger og lydopptak oppbevares på en privat datamaskin som er sikret med brukernavn og passord, for å sikre deltakernes anonymitet.

Deltakerne i prosjektet vil ikke kunne gjenkjennes i masteroppgaven. Lærer, elever og skole vil bli nevnt under fiktive navn for å fortsatt holdes anonyme. Alt av innsamlet data som inneholder personopplysninger vil slettes/makuleres så snart det er mulig og senest ved prosjektets slutt. Prosjektet forventes å starte 01.01.2020 og forventes avsluttet 15.06.2020

### **Hva skjer med opplysningene om elevene når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Prosjektet skal etter planen avsluttes 15.06.2019. Da vil alle data bli slettet.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *UiT Norges arktiske universitet* har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Hvor kan jeg finne ut mer?**

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

Marius Wittwer Norbye på e-post: [mariuswittwer@outlook.com](mailto:mariuswittwer@outlook.com)

Lisbet Rønningsbakk på e-post: [lisbet.ronningsbakk@uit.no](mailto:lisbet.ronningsbakk@uit.no)

Vårt personvernombud: *Joakim Bakkevold* på e-post: [joakim.bakkevold@uit.no](mailto:joakim.bakkevold@uit.no)

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Marius Wittwer Norbye

Lisbet Rønningsbakk

---

### **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Utforskende undervisning i matematikk – En casestudie av en lærerpraksis*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i observasjon

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 15.06.2019

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 4: Forespørsel til lærer om deltakelse i prosjektet

# Vil du delta i forskningsprosjektet

## *«Utforskende undervisning i matematikk – En casestudie av en lærerpraksis»?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt i form av en selvstendig masteroppgave, hvor formålet er å besvare følgende forskningsspørsmål:

Hvordan forstår lærere begrepet «utforskende undervisning»?

Hvordan kan utforskende undervisning praktiseres i matematikk på 1.-4.trinn?

Studien gjennomføres som en del av det integrerte masterprogrammet på lærerutdanningen 1.-7.trinn ved UiT Norges arktiske universitet. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

### **Formål**

I denne studien ønsker jeg å intervju en bestemt lærer, og observere en bestemt lærerpraksis. Det er på bakgrunn av at jeg har blitt anbefalt en informant som er eksemplarisk i sitt fagfelt, og innenfor området jeg ønsker å undersøke. Derfor vil jeg ved bruk av intervju finne ut hvordan læreren forstår begrepet utforskende undervisning, refleksjoner rundt praktisering av det, anvendbarhet og eventuelt annet informanten mener er viktig å tilføye. Gjennom observasjon ønsker jeg å observere hvordan læreren praktiserer utforskende undervisning i matematikk med elever på 1.-4.trinn.

Intervjudelen er i hovedsak for å forstå hva læreren mener med begrepet «utforskende undervisning», mens observasjonsdelen er for å se læreren i en praktisk situasjon hvor utforskende undervisning foregår. Slik kan observasjonen støtte opp under intervjuene, men også i større grad modellere en type lærerpraksis, som i denne studien er selve kjernen.

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

Du får spørsmål om å delta i denne studien, fordi du har blitt anbefalt som informant til prosjektet. Anbefalingen er fra en ansatt ved lærerutdanningen ved UiT som har vært undertegnede foreleser ved tidligere semestre. Vedkommende gav meg ditt fulle navn og din epost-adresse, og anbefalte meg å kontakte deg for å være informant til mitt prosjekt.

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

Din deltakelse vil innebære å delta på to intervjuer, med semi-strukturert intervjuguide. Et «hovedintervju» som vil omhandle begrepet «utforskende undervisning» og en lærers praksis rundt dette, og et oppklarende intervju etterkant av hovedintervjuet og observasjon. Deltakelsen innebærer derfor også at undertegnede får delta som observatør i noen av dine matematikktimer, hvor utforskende undervisning inngår.

Dine svar fra intervju blir registrert elektronisk, i form av båndopptaker. Observasjoner fra undervisningsøkt registreres i form av at jeg skriver notater. Det vil si at ingenting fra observasjonen blir registrert elektronisk i form av lyd/bilde etc.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. 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 skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

De som vil ha tilgang ved behandlingsansvarlig institusjon er kun min veileder for prosjektet, Lisbet Rønningsbakk, og meg.

Navn og kontaktopplysninger vil behandles konfidensielt. Samtlige personopplysningen og lydopptak oppbevares på en privat datamaskin som er sikret med brukernavn og passord, for å sikre deltakernes anonymitet.

Deltakerne i prosjektet vil ikke kunne gjenkjennes i masteroppgaven. Lærer, elever og skole vil bli nevnt under fiktive navn for å fortsatt holdes anonyme. Alt av innsamlet data som inneholder personopplysninger vil slettes/makuleres så snart det er mulig og senest ved prosjektets slutt. Prosjektet forventes å starte 01.01.2020 og forventes avsluttet 15.06.2020

### **Dine rettigheter**

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

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,

å få rettet personopplysninger om deg,

få slettet personopplysninger om deg,

få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og

å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

i behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra *UiT Norges arktiske universitet* har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Hvor kan jeg finne ut mer?**

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

- Marius Wittwer Norbye på e-post: [mariuswittwer@outlook.com](mailto:mariuswittwer@outlook.com)
- Lisbet Rønningsbakk på e-post: [lisbet.ronningsbakk@uit.no](mailto:lisbet.ronningsbakk@uit.no)
- Vårt personvernombud: *Joakim Bakkevold* på e-post: [joakim.bakkevold@uit.no](mailto:joakim.bakkevold@uit.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Marius Wittwer Norbye

Lisbet Rønningsbakk

---

### **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Utforskende undervisning i matematikk* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i individuelt intervju
- å delta i observasjon

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 15.06.2019

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## **Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD**

NSD sin vurdering

### **Prosjekttittel**

Utforskende undervisning i matematikk – En casestudie av en lærerpraksis

### **Referansenummer**

668357

### **Registrert**

10.12.2019 av Marius Wittwer Norbye - mno062@post.uit.no

### **Behandlingsansvarlig institusjon**

UIT – Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

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

Lisbet Rønningsbakk, lisbet.ronningsbakk@uit.no, tlf: 77660411

### **Type prosjekt**

Studentprosjekt, masterstudium

### **Kontaktinformasjon, student**

Marius Wittwer Norbye, mariuswittwer@outlook.com, tlf: 45662789

### **Prosjektperiode**

01.01.2020 - 15.06.2020

### **Status**

11.01.2020 - Vurdert

## Vurdering (1)

### 11.01.2020 - 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 11.01.2020. Behandlingen kan starte.

#### 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://nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html)

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

#### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.06.2020.

#### 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. 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 behandles 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

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

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.

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).

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

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Karin Lillevold  
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

